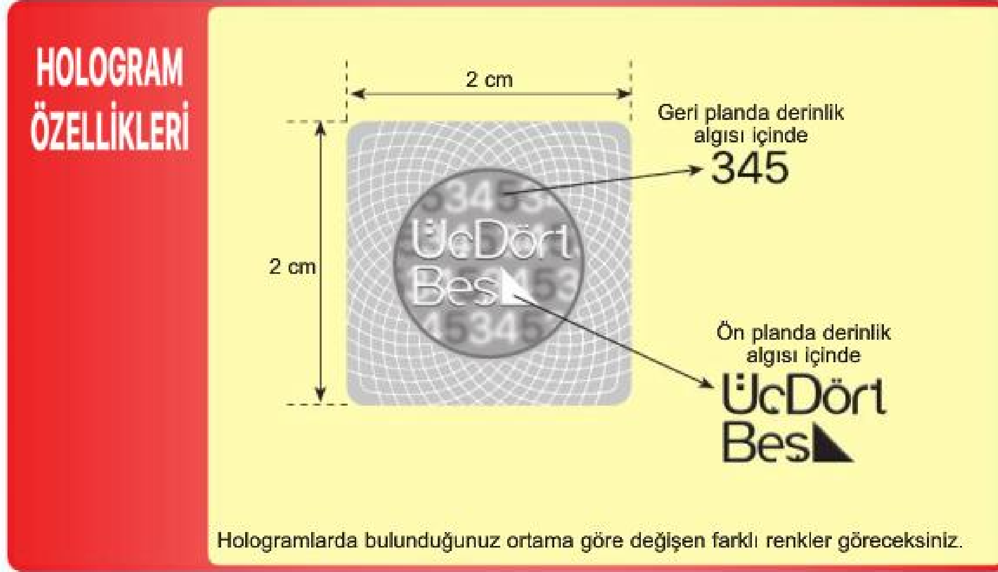
Korsan kitapla mücadele kapsamında 2021 - 2022 eğitim ve öğretim döneminde tüm kitaplarımızın kapaklarında aşağıda tarif edilen hologram yer alacaktır.

Bu kitapların hazırlanması ve size ulaştırılması için çok büyük emek ve organizasyon gerekmektedir. Bu konuda bize yardımcı olmak isterseniz aldığınız kitabın hologramını kontrol ediniz. Kitapların orijinal baskı olmadığını anladığınız durumlarda yayınevimize bilgi vermenizden çok müteşekkir olacağız.

Aşağıda gösterilen hologramın hareketli görselini www.ucdortbes.com sayfamızdan bulabilirsiniz.



AYT Kimya Soru Bankası

YAZAR

Bülent DEMİR

ISBN

978-605-69590-3-5

DİZGİ - GRAFİK TASARIM

Durmuş EROL

Kadir ÇİÇEK

Atahan KAR

BASKI TARİHİ

Eylül, 2021

BASIM YERİ

Birleşik Matbaacılık

Pancar Organize, 14. Cad. No:3

Torbalı/İZMİR

Sertifika No: 47989

İLETİŞİM

info@ucdortbes.com

www.ucdortbes.com

VİDEOLARA ULAŞMAK İÇİN

1. ADIM



uygulama linki QR kodu



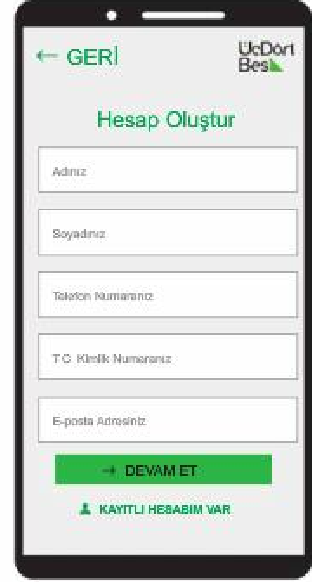
Uygulama linkine ulaşabilmek için ön kapak üzerinde veya yukarıda bulunan QR kodunu okutunuz.

2. ADIM



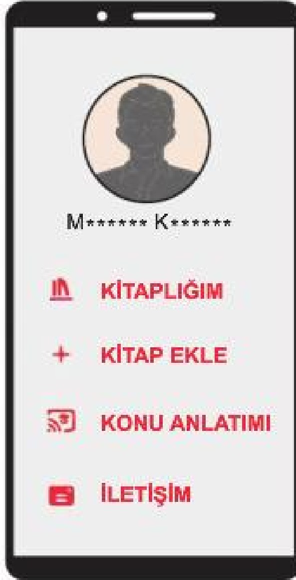
345 Dijital uygulamasını yükleyiniz.

3. ADIM



345 Dijital uygulamasında istenen bilgileri girerek hesap oluşturunuz.

4. ADIM



Menüdeki KİTAP EKLE linkine tıklayarak bir sonraki adıma geçiniz.

5. ADIM



etiketi kazı



Kitabın ön kapağındaki etiketi kazıyarak karşınıza çıkan QR kodunu okutup kitaplığım listesinde bu kitabı aktif ediniz.

6. ADIM



Aktif hâle gelen kitabın içine girerek konu anlatım ve çözüm videolarını izleyebilirsiniz.

İÇİNDEKİLER

ÜNİTE 01
MODERN ATOM TEORİSİ

ÜNİTE 02
GAZLAR

ÜNİTE 03
SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

ÜNİTE 04
KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

ÜNİTE 05
KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ

İÇİNDEKİLER

ÜNİTE 06
KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE

ÜNİTE 07
KİMYA VE ELEKTRİK

ÜNİTE 08
KARBON KİMYASINA GİRİŞ

ÜNİTE 09
ORGANİK BİLEŞİKLER

ÜNİTE 10
ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSEL GELİŞMELER

ÜçDört Beş

ÜNİTE 01

MODERN ATOM TEORİSİ

- Atomun Kuantum Modeli
- Elektron Dizilimleri
- Periyodik Özellikler
- Elementleri Tanıyalım
- Yükseltgenme Basamakları





Bohr Atom Modelinin Yetersizlikleri

- Bir elektronun tek boyutlu sabit bir yörüngede bulunduğunu söylemesi
- Elektronun dalga özelliğini dikkate almaması
- Tek elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklayabilirken çok elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklayamaması

Modern Atom Modeli

- Louis De Broglie, ışığı oluşturan fotonların dalga gibi davranabilmesinden yola çıkarak elektron gibi parçacıkların da dalga özelliği gösterdiğini belirtmiştir.
- **Heisenberg Belirsizlik İlkesi:** Elektronun konumu ve hızı aynı anda belirlenemez.
- Elektronların çekirdek etrafında bulunmaları **elektron bulutu modeli** ile açıklanır.
- E. Schrödinger, elektron gibi küçük taneciklerin enerjilerini ve genel davranışını açıklayan bir denklem geliştirmiştir.

  Bu denklemde kütle ile ifade edilen tanecik davranışları ile dalga fonksiyonunu ifade eden dalga davranışlarını birleştirerek H atomundaki elektronun bulunabileceği enerji düzeylerini ve dalga fonksiyonlarını kuantum sayıları ile ifade etmiştir.

Yörünge ve Orbital Kavramlarının Karşılaştırılması

Yörünge	Orbital
Proton, Elektron, Nötron	
Elektronun izlediği varsayılan dairesel yoldur.	Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgedir.
Elektronun düzlemsel hareketini temsil eder.	Elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder.
Şekli daireseldir.	Farklı şekillere sahiptir.
Her yörünge bir enerji düzeyi ile temsil edilir.	Her enerji düzeyinde farklı orbitaller bulunabilir.
Her yörünge belirli bir kapasiteye sahiptir ve her yörüngede yalnızca belirli sayıda elektron bulunur.	Her orbitalde en fazla 2 elektron bulunur.

Kuantum Sayıları

Orbitallerin ve orbitallerde yer alan elektronların konum ve davranışlarının belirlenmesinde kuantum sayıları kullanılır.

1. **Baş Kuantum Sayısı (n):** Elektronun çekirdeğe olan uzaklığı ile ilgili kuantum sayısıdır. Enerji düzeyleri "kabuk" olarak da adlandırılır ve harflerle (n = K, L, M...) veya sayılarla (n = 1, 2, 3...) ifade edilir.

2. **Açısal Momentum Kuantum Sayısı (ℓ):** Orbitalin şeklini, cinsini ve bir enerji düzeyinde kaç tane alt enerji düzeyi olduğunu gösteren kuantum sayısıdır. ℓ = 0, 1, 2, ... (n – 1) Açısal momentum kuantum sayısının her bir değeri bir orbital türüne karşılık gelir.

ℓ	0	1	2	3	...
Orbital türü	s	p	d	f	...

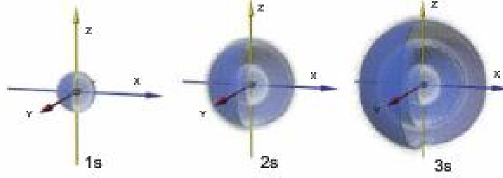
3. **Manyetik Kuantum Sayısı (m_ℓ):** Bir orbitalin uzaydaki yönünü belirleyen ve bir alt enerji düzeyinde kaç tane orbital olduğunu gösteren kuantum sayısıdır.
   Manyetik kuantum sayısı, $-\ell$ ile $+\ell$ arasındaki tüm tam sayı değerlerini alabilir. Verilen ℓ değeri için $m_\ell = 2\ell + 1$ bağıntısı alt orbital sayısını verir.

ℓ	m_ℓ
0	0
1	–1, 0, +1
2	–2, –1, 0, +1, +2
3	–3, –2, –1, 0, +1, +2, +3

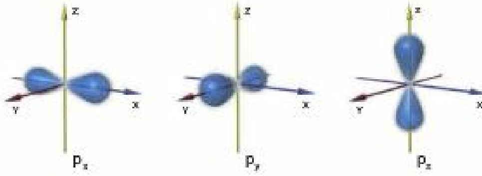
4. **Spin Kuantum Sayısı (m_s):** Elektronların kendi ekseni etrafında dönmelerinden dolayı sahip oldukları manyetik momenti gösteren kuantum sayısıdır.
   Bir orbitalde maksimum 2 tane elektron bulunur. (↑↓)
   Bunların spin kuantum sayısı, elektron dönme yönüne göre $+\frac{1}{2}(\uparrow)$ veya $-\frac{1}{2}(\downarrow)$ değerlerini alabilir.

Orbital Türleri

s orbitali: Elektron bulutu küresel olup en fazla 2 elektron alabilir. (↑↓) Baş kuantum sayısı arttıkça s orbitalinin büyüklüğü ve enerjisi artar. 1. enerji düzeyinden itibaren her enerji düzeyinde bulunur.



p orbitali: Çekirdeğin iki tarafında zıt yönelmiş iki ayrı lobdan oluşan elektron bulutudur. Aynı enerji değerine karşılık gelen 3 tane p orbitali bulunur. Her bir orbital en fazla 2 elektron alabileceğinden p orbitali en fazla 6 elektron alabilir. (↑↓)(↑↓)(↑↓) 2. enerji düzeyinden itibaren her enerji düzeyinde bulunur.



d orbitali: Kompleks şekillere sahip olan ve aynı enerji değerine karşılık gelen 5 tane d orbitali bulunur.

Her bir orbital en fazla 2 elektron alabileceği için d orbitali en fazla 10 elektron alabilir. (↑↓)(↑↓)(↑↓)(↑↓)(↑↓) 3. enerji düzeyinden itibaren her enerji düzeyinde bulunur.

f orbitali: d orbitallerine göre daha kompleks şekillere sahip olan ve aynı enerji değerine karşılık gelen 7 tane f orbitali bulunur. f orbitallerinde en fazla 14 elektron bulunabilir ve 4. enerji düzeyinden itibaren her enerji düzeyinde bulunur.

n	Orbital	Toplam Orbital sayısı (n^2)	Toplam Elektron sayısı ($2n^2$)
1	s	1	2
2	s, p	4	8
3	s, p, d	9	18
4	s, p, d, f	16	32

Orbitallerin Enerji Seviyeleri: Çok elektronlu atomlarda elektronun enerji düzeyi arttıkça orbitallerin de enerji düzeyi artar. Orbitallerin enerjileri $n + \ell$ değerinin artmasıyla yükselir. Aynı $n + \ell$ değerine sahip olan orbitallerden n değeri büyük olan orbitalin enerjisi daha yüksektir.

1. I. Elektronun dalga özelliğinin dikkate alınmaması

II. Bir elektronun tek boyutlu sabit bir yörüngede bulunduğunun kabul edilmesi

III. Tek elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklayabilirken, çok elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklayamaması

Yukarıdakilerden hangileri Bohr atom modelinin yetersizlikleri arasındadır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. 1927 yılında W. Heisenberg, elektronların konumlarını ve hızlarını saptayabilmek için yaptığı çalışmalar sonucunda elektronun konumunun ve hızının aynı anda belirlenemeyeceğini bulmuştur.

Buna göre, W. Heisenberg'in elde ettiği bu sonuç aşağıdaki atom modellerinden hangisinin yetersizliğini ortaya koymuştur?

A) Dalton B) Thomson C) Bohr D) Modern E) Rutherford

3. **Yörünge ve orbital kavramlarının karşılaştırılması ile ilgili,**

	Yörünge	Orbital
I	Elektronun izlediği varsayılan dairesel yoldur.	Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgedir.
II	Elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder.	Elektronun düzlemsel hareketini temsil eder.
III	Her yörünge bir enerji düzeyi ile temsil edilir.	Her enerji düzeyinde farklı orbitaller bulunabilir.

yukarıdakilerden hangileri doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1.E 2.C 3.C



4. **Modern atom modeli ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Elektronların çekirdek çevresinde belirli dairesel yörüngelerde bulunduğunu ifade eder.

B) Elektronların atomda bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölgelere orbital denir.

C) De Broglie, ışığı oluşturan fotonların dalga gibi davranabilmesinden yola çıkarak elektron gibi parçacıkların da dalga özelliği gösterdiğini belirtmiştir.

D) E. Schrödinger'in dalga fonksiyonları n, ℓ ve m_ℓ kuantum sayıları ile ifade edilir.

E) Elektronun dalga ve tanecik özelliği dikkate alınır.

5. **3p orbitali için baş kuantum sayısı (n) ve açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

	n	ℓ
A)	2	1
B)	2	2
C)	3	0
D)	3	1
E)	3	2

6. **Bir atomda baş kuantum sayısı (n) 3 ve spin kuantum sayısı (m_s) +1/2 değerine sahip elektron sayısı en fazla kaç olabilir?**

A) 3 B) 4 C) 6 D) 9 E) 16

7. **Kuantum sayıları ile ilgili,**

	Kuantum sayısı	Bilgi
I	Baş kuantum sayısı (n)	Elektronun enerji düzeyine ve elektronun çekirdeğe olan ortalama uzaklığına bağlı olarak değişen kuantum sayısıdır.
II	Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ)	Orbitalin şeklini ve bir enerji düzeyinde kaç tane alt enerji düzeyi olduğunu gösteren kuantum sayısıdır.
III	Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ)	Orbitalin uzaydaki yönünü belirleyen ve bir alt enerji düzeyinde kaç tane orbital olduğunu gösteren kuantum sayısıdır.
IV	Spin kuantum sayısı (m_s)	Elektronların kendi ekseni etrafında dönmesinden dolayı sahip oldukları manyetik momenti gösteren kuantum sayısıdır.

verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

8. **4p orbitali ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Baş kuantum sayısı 4'tür.

B) Açısal momentum kuantum sayısı 1'dir.

C) Manyetik kuantum sayıları –1, 0, +1 şeklindedir.

D) Enerjisi 3d orbitalinden yüksektir.

E) En fazla 3 tane elektron alabilir.

4.A 5.D 6.D

7.E 8.E

9. **3d alt enerji düzeyindeki n, ℓ ve m_ℓ değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

	n	ℓ	m_ℓ
A)	3	1	–1, 0, + 1
B)	2	2	–2, –1, 0, +1, +2
C)	3	2	–2, –1, 0, +1, +2
D)	4	3	–3, –2, –1, 0, + 1, +2, +3
E)	4	1	–1, 0, + 1

10. **Bir elementin baş kuantum sayısı (n) 4 olan orbitalinin açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) aşağıdakilerden hangisi olamaz?**

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

11. **Aşağıdaki baş kuantum sayıları ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?**

	Baş kuantum sayısı (n)	Bilgi
A)	1	En fazla iki elektron alabilir.
B)	2	s, p ve d orbitallerini içerir.
C)	3	Alabileceği açısal momentum kuantum sayıları 0, 1 ve 2'dir.
D)	4	En yüksek enerjili orbitali 4f'dir.
E)	5	En düşük enerjili orbitali 5s'dir.

12. **Bir atomda baş kuantum sayısı (n) 2 ve manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) 0 olan elektron sayısı en çok kaç olabilir?**

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

13. **(n + ℓ) değeri 5 olan en yüksek enerjili orbital aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 3d B) 4p C) 5s D) 5p E) 4f

14. Aşağıda bazı orbitallerin baş kuantum sayısı (n) ve açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) değerleri verilmiştir.

Orbital	n	ℓ
x	2	1
y	3	1
z	3	0

Buna göre, x, y ve z orbitalleri için,

I. Alabileceği toplam elektron sayısı
II. Enerji

niceliklerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	x > y > z	z > x > y
B)	x = y > z	y = z > x
C)	z > y > x	y > z > x
D)	x = y > z	y > z > x
E)	x > y > z	y = z > x

9.C 10.E 11.B

12.C 13.C 14.D



15. 2s ve 2p orbitalleri için,

I. Baş kuantum sayıları
II. Açısal momentum kuantum sayıları
III. Manyetik kuantum sayıları

niceliklerinden hangileri eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III



16. Atomdaki bir elektron aşağıda verilen kuantum sayılarından hangisine sahip olamaz?

	n	ℓ	m_ℓ
A)	1	0	0
B)	2	1	0
C)	2	2	–1
D)	3	2	+2
E)	3	1	+1



17. 2. temel enerji düzeyi ile ilgili,

I. s ve p orbital türlerini içerir.
II. Toplam orbital sayısı 4'tür.
III. En yüksek enerjili orbitali 2p'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III



18. x ve y orbitallerinin elektron yoğunluğu sınır yüzey diyagramları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Orbital	Elektron yoğunluğu sınır yüzey diyagramı
x	(küresel diyagram)
y	(iki loblu diyagram)

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) x ifadesi s, y ifadesi p orbitalidir.
B) Baş kuantum sayısı arttıkça x orbitalinin büyüklüğü ve enerjisi artar.
C) y orbitali, çekirdeğin iki tarafında zıt yönelmiş iki ayrı lobdan oluşan elektron bulutudur.
D) İki orbital de aynı enerji seviyesinde bulunabilir.
E) Aynı enerji seviyesinde bulunan x ve y orbitallerinin enerjileri eşittir.



19. 3p ve 4s orbitalleri için,

I. n + ℓ değeri
II. Enerji
III. Alabileceği toplam elektron sayısı

niceliklerinden hangileri arasında 4s > 3p ilişkisi vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

15.A 16.C 17.E

18.E 19.B

20. **3. katmanda bulunan d orbitalleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Baş kuant sayısı (n) 3'tür.

B) Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 2'dir.

C) Eş enerjili 5 orbitalden oluşur.

D) 4s orbitalinden daha yüksek enerjiye sahiptir.

E) Küresel bir şekle sahiptir.

21. **2. enerji düzeyinde bulunan bir orbital ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru olamaz?**

A) Elektron bulutu küreseldir.

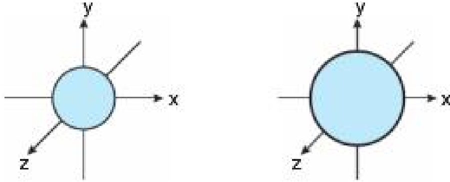
B) Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 1'dir.

C) (n + ℓ) değeri 4'tür.

D) En fazla 2 tane elektron alabilir.

E) Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) değerleri –1, 0, +1 şeklindedir.

22. Aşağıda iki s orbitalinin elektron yoğunluğu için sınır yüzey diyagramı verilmiştir.



Buna göre bu orbitallerin,

I. Baş kuantum sayısı (n)

II. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ)

III. Elektron alma kapasitesi

niceliklerinden hangileri farklıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

23. **Baş kuantum sayısı (n) 3 olan enerji seviyesi ile ilgili,**

I. Üç tür orbital bulunur.

II. Toplam 9 tane orbital bulunur.

III. Toplam 32 elektron bulunabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

24. **3d, 4s ve 4p orbitallerinin enerjilerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) 3d < 4s < 4p B) 4s < 3d < 4p

C) 4p < 4s < 3d D) 4s < 4p < 3d

E) 3d < 4p < 4s

25. **p orbital türü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) p_x, p_y ve p_z olmak üzere 3 tanedir.

B) En fazla 6 tane elektron alabilir.

C) Tüm enerji düzeylerinde bulunur.

D) Enerjileri, aynı enerji düzeyinde bulunan s orbitallerinden yüksektir.

E) Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 1'dir.

20.E 21.C 22.A

23.C 24.B 25.C



Atomların **elektron dizilimleri** yazılırken aşağıdaki kurallar ve ilkeler dikkate alınır:

Aufbau Kuralı: Nasıl ki bir inşaata temelden başlanarak çıkılıyorsa bir atomun çevresindeki elektronlar da orbitallere en düşük enerjili orbitalden başlayarak yüksek enerjili orbitallere doğru yerleştirilirler.

Bu kurala göre orbitallerin enerji sıralaması:


1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s ...

Pauli İlkesi:

- Bir atomda aynı dört kuantum sayısına sahip iki elektron bulunamaz.
- Bir orbitalde en fazla iki elektron bulunur ve bu elektronların kendi eksenleri etrafındaki dönme hareketi zıt yönlüdür. (↑↓)

Hund Kuralı: Elektronlar eş enerjili orbitallere yerleştirilirken önce boş orbitallere aynı spinli olacak şekilde birer birer, sonra kalan elektronlar bu orbitallere ters spinli olarak yerleştirilir.



Taneciklerin Elektron Dizilimlerinin Yazılması


$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2$ ...

1. **Temel Hâl:** Atomun en kararlı halini gösteren dizilimdir.

   
   Örneğin, $_6C : 1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ (↑↓) (↑↓) (↑)(↑)( ) $_9F : 1s^2\ 2s^2\ 2p^5$ (↑↓) (↑↓) (↑↓)(↑↓)(↑)

2. **Uyarılmış Hâl:** Bir atoma enerji verilerek değerlik elektronlarından birinin daha yüksek enerjili orbitallerden birine geçmesi olayıdır.

   
   $_{11}Na : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ (Temel Hâl)

   
   $_{11}Na : 1s^2 2s^2 2p^6 4s^1$ (Uyarılmış Hâl)

3. **İyon:** İyonların elektron dizilimi elektron sayısına göre yazılır.

   
   $_{11}Na^+ : 1s^2 2s^2 2p^6$ $_{16}S^{2-} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

- Elektron dizilimi $ns^2\ (n-1)\ d$ şeklinde biten atomlarda elektron verilirken öncelikle son enerji düzeyindeki s orbitalinden elektron verilir.


$_{25}Mn : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$


$_{25}Mn^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

Küresel Simetri

Bir atomun elektron dizilimindeki son orbital tam dolu (s^2, p^6, d^{10}, f^{14}) veya yarı dolu (s^1, p^3, d^5, f^7) ise o atom küresel simetri özelliği gösterir.

Küresel simetri özelliği gösteren atomlar kararlıdır.

Özel Durum: $_{24}Cr$ ve $_{29}Cu$ gibi atomların temel hâl elektron dizilimi küresel simetri yapısına ulaşmak istemelerinden dolayı aşağıdaki gibidir:

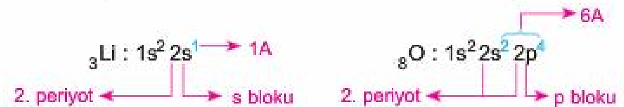

$_{24}Cr$: ...~~$4s^2 3d^4$~~ ☞ ...$4s^1 3d^5$ ✓ $_{29}Cu$: ...~~$4s^2 3d^9$~~ ☞ ...$4s^1 3d^{10}$ ✓

En Yakın Soygazdan Yararlanarak Yazılan Elektron Dizilimi


$_5B : [He]2s^2 2p^1$ $_{12}Mg : [Ne]3s^2$ $_{23}V : [Ar]4s^2 3d^3$

Elektron Diziliminden Yararlanarak Elementlerin Periyodik Sistemdeki Yerinin Belirlenmesi

1. Elementin temel hâldeki elektron dizilimi yazılır.
2. En yüksek enerji düzeyi elementin periyot numarasıdır.
3. Değerlik elektronlarının toplam sayısı bulunur. Toplam sayı 10'dan büyükse 10 çıkarılır. Elde edilen sayı elementin grup numarasıdır.
4. Elektron dizilimindeki en son orbital türü belirlenir. Elektron dizilimi s veya p ile bitiyorsa A grubu, d ile bitiyorsa B grubu, f ile bitiyorsa lantanit-aktinit serisinde olduğu anlaşılır.



Değerlik Orbitali ve Değerlik Elektronları:

Bir atomun kimyasal tepkimelerde kullanabildiği elektronlara **değerlik elektronları** denir.


Değerlik elektron sayısı = Grup numarası

(İstisna: $_2He$ ☞ 8A ☞ değerlik elektron sayısı = 2)

	Değerlik Orbitalleri	Değerlik Elektron Sayısı
$_{11}Na : 1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^1}$	s	1
$_7N : 1s^2 \underline{2s^2 2p^3}$	s ve p	5
$_{26}Fe$: ...$\underline{4s^2\ 3d^6}$	s ve d	8

1. $_{13}Al$ **atomu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) En büyük baş kuant sayısı 3'tür.

B) Tam dolu orbital sayısı 6'dır.

C) Yarı dolu orbital sayısı 1'dir.

D) $\ell = 0$ değerine sahip elektron sayısı 6'dır.

E) $m_\ell = -1$ değerine sahip elektron sayısı en az 3'tür.

2. $_{7}N$ **atomunun temel hâl elektron dizilimi ile ilgili,**

I. Tam dolu orbital sayısı yarı dolu orbital sayısından fazladır.

II. En yüksek enerjili orbitali 2p'dir.

III. $n = 2$ ve $\ell = 1$ değerlerine sahip elektron sayısı 3'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. $_{14}X$ **atomunun temel hâl elektron dizilimi yazıldığında** m_ℓ **değeri 0 olan,**

I. En az kaç tane elektron içerir?

II. En fazla kaç tane elektron içerir?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	8	9
B)	8	10
C)	6	9
D)	6	10
E)	6	7

4. X: ....$3d^3$

Temel hâl elektron dizilimindeki son orbitali verilen X atomu ile ilgili,

I. En büyük baş kuant sayısı 3'tür.

II. Yarı dolu orbital sayısı 3'tür.

III. En yüksek enerjili orbitali 3d'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıdakilerden hangisi bir atomun temel hâl orbital şeması olabilir?

	1s	2s	2p
A)	↑↓	↑↓	↑ ( ) ↑
B)	↑↓	↑↓	↑↓ ↑ ↓
C)	↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ( )
D)	↑↓	↑↓	↑↑ ↑ ↑
E)	↑↓	↑	↑↓ ↑↓ ↑↓

6. Temel hâl elektron dizilişi,


[Ne] $3s^2$ $3p^4$

şeklinde olan bir elementin atom numarası kaçtır?

A) 14 B) 15 C) 16 D) 17 E) 18

1.E 2.D 3.A

4.D 5.A 6.C



7. $_{20}X$ ve $_{22}Y^{2+}$ **tanecikleri için,**

I. Elektron sayısı
II. Elektron dağılımı
III. Kimyasal özellik

niceliklerinden hangileri aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

8. $_{33}X$ **atomunun temel hâl elektron diziliminde,**

I. Baş kuantum sayısı (n) 4 olan
II. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 0 olan
III. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) –1 olan

elektron sayılarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III B) II > III > I

C) III > II > I D) I > III > II

E) II > I > III

9. Nötr bir atomun temel hâl elektron dizilimi biliniyor.

Buna göre, bu bilgiyi kullanarak bu atom ile ilgili aşağıdakilerden hangisine ulaşılamaz?

A) Atom numarası
B) Nötron sayısı
C) En büyük baş kuant sayısı
D) Tam dolu orbital sayısı
E) Periyodik sistemdeki yeri

10. **+2 yüklü iyonunun elektron dizilimi $3p^6$ ile biten X atomunun periyodik cetveldeki yeri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) 3. periyot 8A grubu
B) 3. periyot 2A grubu
C) 3. periyot 6A grubu
D) 4. periyot 2A grubu
E) 4. periyot 6A grubu

11.

Element	Elektron dizilimi
X	$[_{10}Ne]\ 3s^2 3p^5$
Y	$[_{18}Ar]\ 4s^2 3d^5$

Yukarıda X ve Y elementlerinin elektron dizilimi verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi iki element için de geçerlidir?

A) Ametaldir.
B) Yarı dolu orbital sayısı 5'tir.
C) Değerlik elektron sayısı 7'dir.
D) En büyük baş kuant sayısı 3'tür.
E) Küresel simetri özelliği gösterir.

12. **Elektron dizilimi yazıldığında 5 tane tam dolu, 1 tane yarı dolu orbitali olan nötr bir atom için,**

I. s bloğunda bulunur.
II. 3. periyot 1A grubundadır.
III. Değerlik elektron sayısı 3'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

7.A 8.B 9.B

10.D 11.C 12.C

13. **Elektron dizilimi yazıldığında 3. enerji düzeyindeki değerlik orbitallerinde toplam 5 elektron bulunan bir element ile ilgili,**

I. Atom numarası 15'tir.
II. –3 yüklü iyonunun elektron dizilimi $3p^6$ ile sonlanır.
III. Küresel simetri özelliği gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

14. **Zn elementinin elektron dizilimi,**



şeklinde olduğuna göre, bu element ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) 4. periyottadır.
B) B grubunda bulunur.
C) Değerlik elektron sayısı 2'dir.
D) Tüm orbitalleri tam doludur.
E) +2 yüklü iyonunun elektron dizilimi $3d^8$ ile sonlanır.

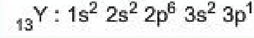
15. Bir atomun elektron dizilimindeki son orbital tam dolu (s^2, p^6, d^{10}, f^{14}) veya yarı dolu (s^1, p^3, d^5, f^7) ise o atom küresel simetri özelliği gösterir.

Buna göre, aşağıda atom numarası verilen elementlerden hangisi küresel simetri özelliği göstermez?

A) $_7N$ B) $_{11}Na$ C) $_{17}Cl$ D) $_{24}Cr$ E) $_{36}Kr$

16.









Yukarıda elektron dizilimleri verilen atomlardan hangileri uyarılmıştır?

A) Yalnız X B) Yalnız T C) X ve Z
D) Y ve T E) X, Z ve T

17. **Temel hâlde n = 4 ve ℓ = 1 kuantum değerlerine sahip 5 tane elektronu bulunan nötr bir atomun atom numarası aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 17 B) 20 C) 25 D) 33 E) 35

18. Bir X atomunun temel hâl elektron dizilimindeki bazı baş kuantum sayılarının içerdiği elektron sayıları aşağıda verilmiştir.

Baş kuantum sayısı (n)	Elektron sayısı
1	2
2	8
3	11

Buna göre, X atomu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Küresel simetri özelliği göstermez.
B) 4. periyot 5A grubunda bulunur.
C) +2 yüklü iyonunun elektron dizilimi $3d^3$ ile biter.
D) Değerlik orbitalleri s ve d'dir.
E) s orbitallerindeki toplam elektron sayısı 8'dir.

13.E 14.E 15.C

16.C 17.E 18.B





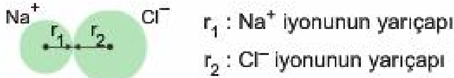
Kovalent Yarıçap: Birbirine kovalent bağ ile bağlanmış iki özdeş atomun çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısıdır.



Van der Waals Yarıçapı: Apolar molekül ve soygazlarda birbirine bağlı olmayan iki atomun en yakın çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısıdır.



İyonik Yarıçap: İyonik bağlı bileşikteki bir iyonun yarıçapıdır. İyon yarıçapı, iyonlar arasındaki uzaklığın yarısı değildir. Çekirdekler arasındaki uzaklık katyon ve anyon arasında uygun bir şekilde paylaştırılarak ayrı ayrı hesaplanır.



r_1 : Na^+ iyonunun yarıçapı

r_2 : Cl^- iyonunun yarıçapı

Atom Yarıçapı: Periyodik cetvelde atom yarıçapı

Atom yarıçapı artar.

- Aynı periyotta sağdan sola gidildikçe genellikle artar.
- Aynı grupta yukarıdan aşağı gidildikçe artar.

İyon Yarıçapı:

- Bir atom elektron verdiğinde çapı küçülür. (Nötr > Katyon)
- Bir atom elektron aldığında çapı büyür (Anyon > Nötr)
- İzoelektronik taneciklerde atom numarası fazla olan taneciğin çapı daha küçük olur. ($_9F^- > {}_{10}Ne > {}_{11}Na^+$)

İyonlaşma Enerjisi: Gaz hâldeki nötr bir atomdan bir elektron koparmak için gerekli olan enerji 1. iyonlaşma enerjisidir.



$X_{(g)} + İE_1 \longrightarrow X^+_{(g)} + \bar{e}$



$X^+_{(g)} + İE_2 \longrightarrow X^{2+}_{(g)} + \bar{e}$

- $İE_1 < İE_2 < İE_3$ ...

Periyodik cetvelde iyonlaşma enerjisi

İyonlaşma enerjisi artar.

- Aynı periyotta soldan sağa gidildikçe genellikle artar.

! 1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A

- Aynı grupta aşağıdan yukarıya gidildikçe genellikle artar.

İyonlaşma Enerjisindeki Artışların İncelenmesi

En az 3 - 4 katlık ani artış;

- $İE_1$ ile $İE_2$ arasında ise element ☞ 1A
- $İE_2$ ile $İE_3$ arasında ise element ☞ 2A
- $İE_3$ ile $İE_4$ arasında ise element ☞ 3A

grubunda olduğu söylenebilir.

Elektron İlgisi: Gaz hâlindeki nötr bir atomun bir elektron alması sırasındaki enerji değişimidir.



$F_{(g)} + \bar{e} \longrightarrow F^-_{(g)} + \text{Enerji}$ $Eİ = -328$ kJ/mol

- Bir atomun elektron ilgisi ne kadar büyük ise elektron alma isteği de o kadar büyüktür.

Periyodik cetvelde elektron ilgisi

Elektron ilgisi artar. (7A)

- Aynı periyotta soldan sağa doğru (8A hariç) genellikle artar.
- Aynı grupta aşağıdan yukarı doğru genellikle artar.
- $_{17}Cl$'un elektron ilgisi $_9F$'dan büyüktür.

Elektronegatiflik: Bir atomun bağ elektronlarını kendine çekme yeteneğinin bir ölçüsüdür.

Periyodik cetvelde elektronegatiflik

Elektronegatiflik artar. (7A)

- Aynı periyotta soldan sağa doğru (8A hariç) artar.
- Aynı grupta aşağıdan yukarı doğru genellikle artar.
- Elektronegatifliği en yüksek olan element $_9F$'dur.

Metalik Özellik (Aktiflik): Metallerin elektron verebilme yeteneğidir.

Periyodik cetvelde metalik özellik

Metalik özellik artar.

- Aynı periyotta sağdan sola doğru artar.
- Aynı grupta yukarıdan aşağı doğru artar.
- Metal oksitlerde metalin aktifliği ne kadar fazla ise oksidin bazik karakteri o kadar fazladır.

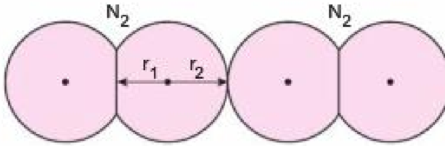
Ametalik Özellik (Aktiflik): Ametallerin elektron alabilme yeteneğidir.

Periyodik cetvelde ametalik özellik

Ametalik özellik artar. (7A)

- Aynı periyotta soldan sağa doğru artar.
- Aynı grupta aşağıdan yukarı doğru artar.
- Ametal oksitlerin oksijence zengin olanları genellikle asidik özellik gösterir. (SO_3, N_2O_5, CO_2 ...)

1.



Yukarıda N_2 molekülüne ait model verilmiştir.

Buna göre N_2 molekülü ile ilgili,

I. r_1, kovalent yarıçaptır.

II. r_2, Van der Waals yarıçapıdır.

III. $r_2 > r_1$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

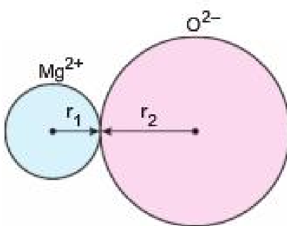
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdaki elementlerden hangisinin atom çapı en büyüktür?

A) $_{11}X$ B) $_{12}Y$ C) $_{15}Z$ D) $_{19}T$ E) $_{20}L$

3.



MgO bileşiğinde iyon çekirdekleri arasındaki uzaklık 2,40 Å dür.

O^{2-} iyonunun yarıçapı (r_2) 1,40 Å olduğuna göre, Mg^{2+} iyonunun yarıçapı (r_1) kaç Å dür?

A) 0,80 B) 1,00 C) 1,20 D) 1,50 E) 1,70

4. X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- X ve Z aynı periyottadır.
- X ve Y aynı gruptadır.
- Atom yarıçapları arasındaki ilişki Y > X > Z şeklindedir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, X, Y ve Z elementlerinin atom numaraları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X > Y > Z B) X > Z > Y C) Y > X > Z

D) Y > Z > X E) Z > Y > X

5.

Li Mg K F Ne Br

Yukarıdaki periyodik cetvelde yerleri belirtilen elementler ile ilgili,

I. Atom çapı en büyük olan

II. 1. iyonlaşma enerjisi en büyük olan

aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	K	Ne
B)	Li	F
C)	Mg	Ne
D)	K	F
E)	Li	Br

1.E 2.D 3.B

4.D 5.A



6. $_{a}X$, $_{a+1}Y$ **ve** $_{a+2}Z$ **elementleri ile ilgili,**

I. X soygaz ise Z'nin atom çapı en büyüktür.
II. Y soygaz ise Z'nin elektron alma özelliği en büyüktür.
III. Z soygaz ise Y'nin elektronegatifliği en büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7. **Periyodik cetvelde bir grupta atom numarası arttıkça,**

I. Metalik aktiflik
II. İyonlaşma enerjisi
III. Elektron ilgisi

özelliklerinden hangilerinin azalması beklenir?

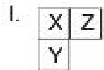
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

8. X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

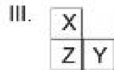
- Atom çapı en büyük olan Y'dir.
- Atom numarası en küçük olan X'tir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, X, Y ve Z elementlerinin periyodik cetveldeki kesiti,

I. 

II. 

III. 

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

9. Aynı grupta bulunan X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- X'in atom çapı en büyüktür.
- Y'nin 1. iyonlaşma enerjisi en büyüktür.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, X, Y ve Z elementlerinin periyodik cetveldeki kesiti aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

A) X / Y / Z B) Y / X / Z C) X / Z / Y D) Y / Z / X E) Z / Y / X

10. Aynı periyotta ve A gruplarında olduğu bilinen X, Y ve Z metallerinin ilk dört iyonlaşma enerjileri kj/mol cinsinden aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Metal	$İE_1$	$İE_2$	$İE_3$	$İE_4$
X	577	1816	2744	11580
Y	740	1475	7728	9835
Z	488	4362	6923	8751

Buna göre, X, Y ve Z metallerinin aktiflikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X > Y > Z B) Y > Z > X C) Z > Y > X
D) Y > X > Z E) Z > X > Y

11. $_{9}X$, $_{16}Y$ **ve** $_{17}Z$ **elementlerinin ametalik özellikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) X > Z > Y B) Z > Y > X C) Y > X > Z
D) X > Y > Z E) Z > X > Y

6.B 7.E 8.A

9.D 10.C 11.A

12. **Aynı periyotta olduğu bilinen elementlerden,**

X: Alkali metal Z: Halojen
Y: Toprak alkali metal T: Soygaz

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Atom numarası en küçük olan X'tir.
B) 1. iyonlaşma enerjisi en büyük olan T'dir.
C) Elektronegatifliği en büyük olan Z'dir.
D) Elektron verme özelliği en büyük olan X'tir.
E) Elektron ilgisi en büyük olan T'dir.

14. X^{2+}, Y ve Z^{2-} tanecikleri aynı soygaz elektron dizilimine sahiptir.

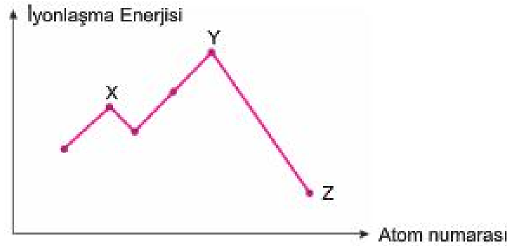
Buna göre, bu tanecikler için,

I. Tanecik çapları arasındaki ilişki
II. 1 elektron koparmak için gereken enerjileri arasındaki ilişki

aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	$X^{2+} < Y < Z^{2-}$	$Z^{2-} < Y < X^{2+}$
B)	$Y < Z^{2-} < X^{2+}$	$X^{2+} < Z^{2-} < Y$
C)	$X^{2+} < Y < Z^{2-}$	$X^{2+} < Y < Z^{2-}$
D)	$Z^{2-} < X^{2+} < Y$	$Y < Z^{2-} < X^{2+}$
E)	$Z^{2-} < Y < X^{2+}$	$Z^{2-} < Y < X^{2+}$

13. Periyodik sistemin A gruplarında bulunan bazı elementlerin iyonlaşma enerjisi - atom numarası grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Üçü de aynı periyottadır.
B) Atom çapı en büyük olan X'tir.
C) Değerlik elektron sayısı en büyük olan Z'dir.
D) Elektron ilgisi en büyük olan Y'dir.
E) Üçü de küresel simetri özelliği gösterir.

15. X: $1s^2$

Y: $1s^2 2s^2 2p^6$

Z: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Temel hâl elektron dizilimleri verilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

I. X ve Z'nin kimyasal özellikleri benzerdir.
II. Y ile Z^{2+} taneciklerinin çapları eşittir.
III. 1. iyonlaşma enerjisi en büyük olan X'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

12.E 13.E

14.A 15.B

16. Periyodik cetvelin aynı periyodunda ve A gruplarında bulunan X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

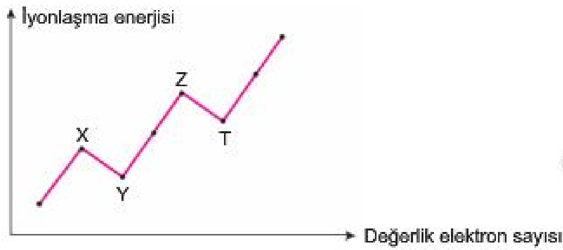
• X'in atom çapı en büyüktür.
• Y'nin değerlik elektron sayısı Z'den büyüktür.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu elementlerin atom numaraları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X < Y < Z
B) X < Z < Y
C) Z < Y < X
D) Y < Z < X
E) Z < X < Y

17. Aşağıdaki grafik 2. periyotta bulunan elementlerin iyonlaşma enerjilerinin değerlik elektron sayıları ile değişimini göstermektedir.



Buna göre X, Y, Z ve T elementleri ile ilgili,

I. Elektron ilgisi en büyük olan T'dir.
II. X'in iyonlaşma enerjisinin Y'den büyük olmasının nedeni elektron diziliminin küresel simetrik olmasıdır.
III. Atom çapı en büyük olan X'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

18. X^{+}, Y^{-} ve Z^{2-} iyonlarının elektron dağılımı 2. periyottaki soygazın elektron dağılımı ile aynıdır.

Buna göre X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Atom numarası en büyük olan X'tir.
B) Atom çapı en büyük olan Z'dir.
C) Elektron ilgisi en büyük olan Y'dir.
D) İyonlaşma enerjisi en küçük olan X'tir.
E) Değerlik elektron sayısı en büyük olan Y'dir.

19. Periyodik sistemin 3. periyodunda bulunan X ve Y elementlerinin oluşturduğu oksitlerden X'in oksidinin asidik, Y'nin oksidinin ise bazik özellikte olduğu biliniyor.

Buna göre, aşağıdaki özelliklerden hangisi Y elementinde daha büyük değere sahiptir?

A) Atom çapı
B) Atom numarası
C) İyonlaşma enerjisi
D) Elektronegatiflik
E) Değerlik elektron sayısı

20.

H																	
																F	
	Mg											Al				Cl	
K																	

Yukarıdaki periyodik cetvelde yerleri belirtilen elementler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) MgO'nun bazik karakteri K_2O'den düşüktür.
B) HCl'nin asitlik kuvveti HF'den büyüktür.
C) Atom çapı en büyük olan K'dir.
D) Mg'nin 1. iyonlaşma enerjisi Al'den yüksektir.
E) Cl'nin elektron dağılımı $2p^5$ ile sonlanır.

16.B 17.E

18.B 19.A 20.E

21. Metallerin oksit bileşikleri suda çözündüğünde genellikle OH^- iyonu verdiklerinden bazik özellik gösterirler. Periyodik cetveldeki bir grupta yukarıdan aşağı inildikçe metal oksidin bazik karakteri artar.

Toprak alkali metal oldukları bilinen X ve Y elementlerinin oksitlerinin bazik karakterleri arasındaki ilişki XO > YO şeklindedir.

Buna göre,

I. Metalik aktiflik
II. Atom çapı
III. 1. iyonlaşma enerjisi

niceliklerinden hangileri arasında X > Y ilişkisi vardır?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

22. Periyodik sistemin A gruplarında olduğu bilinen X, Y ve Z elementlerinin ilk dört iyonlaşma enerjileri kj/mol cinsinden aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Element	$İE_1$	$İE_2$	$İE_3$	$İE_4$
X	738	1450	7730	10500
Y	495	4560	6900	9540
Z	589	1145	4900	6500

Buna göre X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Üçü de s bloğu elementidir.
B) Değerlik elektron sayısı en küçük olan Y'dir.
C) X'in atom çapı Z'den büyüktür.
D) Üçünün de elektron dağılımı küresel simetri özelliği gösterir.
E) X ve Z'nin kimyasal özellikleri benzerdir.

23.

Element	1s	2s	2p	3s
X	↑↓	↑↓	↑ ↑ ↑	◯
Y	↑↓	↑↓	↑↓ ↑ ↑	◯
Z	↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓	↑

Yukarıda orbital şemaları verilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Üçü de temel hâldedir.
B) X'in 1. iyonlaşma enerjisi Y'den büyüktür.
C) X^{3-} iyonunun çapı Z^{+} iyonunun çapından küçüktür.
D) Z'nin hidroksit bileşiğinin sulu çözeltisi bazik özellik gösterir.
E) Y'nin bağ elektronlarına sahip çıkma eğilimi X'ten büyüktür.

24. 2. periyotta bulunan X ve Y ametallerinin H atomu ile yaptığı bağların elektronegatiflik farkı aşağıda verilmiştir.

Bağ	Elektronegatiflik farkı
H - X	1,9
H - Y	1,4

Buna göre,

I. H - X bağının polarlığı H - Y bağından yüksektir.
II. X'in atom numarası Y'den büyüktür.
III. X ve Y arasında oluşan bileşikte X kısmi pozitif (δ^+) değerlik alır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

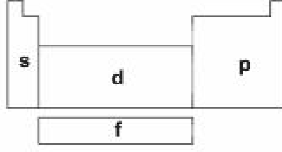
21.D 22.C

23.C 24.C





PERİYODİK SİSTEMDE s, p, d, f BLOKU ELEMENTLERİ



s Bloku Elementleri ve Özellikleri

Elektron dizilimleri s orbitali ile sonlanır.

1A Grubu (Alkali Metaller)

- $_1$H (Hidrojen) hariç diğerleri metaldir. ($_1$H ☞ Ametal)
- Elektron dizilimleri ns^1 ile sonlanır.
- Değerlik elektron sayıları 1'dir.
- Bileşiklerinde +1 değerlik alırlar.
- Aktifliği en fazla olan metal grubudur.
- Erime noktaları diğer metallerden daha düşük ve bıçakla kesilebilecek kadar yumuşaktırlar.
- Oda koşullarında su ile tepkime vererek H_2 gazı açığa çıkarırlar.

2A Grubu (Toprak Alkali Metaller)

- Elektron dizilimleri ns^2 ile sonlanır.
- Değerlik elektron sayıları 2'dir.
- Bileşiklerinde +2 değerlik alırlar.
- Alkali metallerden sonra en aktif metallerdir.

p Bloku Elementleri ve Özellikleri

Elektron dizilimleri p orbitali ile sonlanır.

3A Grubu (Toprak Metalleri)

- Elektron dizilimleri ns^2np^1 ile sonlanır.
- B (Bor) yarı metal, diğerleri metaldir.
- Değerlik elektron sayıları 3'tür.
- Bileşiklerinde +3 değerlik alırlar.

4A Grubu

- Elektron dizilimleri ns^2np^2 ile sonlanır.
- C ametal, Si ve Ge yarı metal, Sn ve Pb metaldir.
- Değerlik elektron sayıları 4'tür.
- $_6$C elementi –4 ... +4 arasında değerlik alabilir.

5A Grubu

- Elektron dizilimleri ns^2np^3 ile sonlanır.
- N ve P ametaldir.
- Değerlik elektron sayıları 5'tir.
- Bileşiklerinde –3 ... +5 arasında değerlik alabilirler.

6A Grubu

- Elektron dizilimleri ns^2np^4 ile sonlanır.
- O ve S ametaldir.
- Değerlik elektron sayıları 6'dır.
- Bileşiklerinde –2 ... +6 arasında değerlik alabilirler.

7A Grubu (Halojenler)

- Elektron dizilimleri ns^2np^5 ile sonlanır.
- F, Cl, Br ve I ametaldir.
- Değerlik elektron sayıları 7'dir.
- Aktifliği en fazla olan ametal grubudur.
- Bileşiklerinde –1 ... +7 arasında değerlik alabilirler. ($_9$F bileşiklerinde sadece –1 değerlik alır.)
- Oda koşullarında F ve Cl gaz, Br sıvı, I katı hâldedir.
- Hidrojenli bileşiklerinin sulu çözeltileri asit özelliği gösterir.

8A Grubu (Soygazlar)

- Elektron dizilimleri ns^2np^6 ile sonlanır. ($_2$He'un elektron dizilimi $1s^2$ ile sonlanır.)
- Değerlik elektron sayıları 8'dir. ($_2$He'un değerlik elektron sayısı 2'dir.)
- Kararlı yapıda olduklarından kimyasal tepkimelere karşı ilgisizdirler.
- Erime ve kaynama noktaları çok düşüktür.
- Oda koşullarında tümü tek atomlu gaz hâlde bulunur.

d Bloku Elementleri ve Özellikleri

- Elektron dizilimleri d orbitali ile sonlanır.
- Geçiş metalleri olarak bilinirler.
- Bileşiklerinde genellikle birden fazla pozitif değerlik alabilirler.
- Elektriği en iyi ileten metaller bu bloktadır.
- Oda koşullarında Hg hariç diğerleri katı hâldedir.
- 4. periyottan itibaren her periyotta bulunurlar.

f Bloku Elementleri ve Özellikleri

- Elektron dizilimleri f orbitali ile sonlanır.
- İç geçiş metalleri olarak bilinirler.
- f bloku metallerinin 1. yatay sırasına lantanitler, 2. yatay sırasına aktinitler adı verilir.
- Isı ve elektriği iyi iletirler.
- Erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- Lantanitlerden Pm elementi ve tüm aktinitler radyoaktif özelliğe sahiptir.
- Kimyasal özellikleri birbirine çok benzerdir.

1. **1A grubu metalleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Alkali metal olarak bilinirler.

B) En aktif metal grubudur.

C) Bileşiklerinde +1 değerlik alırlar.

D) Bulundukları periyotta 1. iyonlaşma enerjisi en yüksek olan elementlerdir.

E) Elektron dizilimleri ns^1 ile sonlanır.

2. **Elektron dizilimleri ns^2np^5 ile sonlanan grup ile ilgili,**

I. Değerlik elektron sayıları 7'dir.

II. Oda koşullarında tümü gaz hâldedir.

III. Kararlı bileşiklerinde –1 değerlik alırlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3.

Yukarıdaki periyodik cetvelde taralı bölgede bulunan bir element ile ilgili,

I. Değerlik elektron sayısı 3'tür.

II. Metaldir.

III. Atom numarası aynı periyottaki 2A grubu elementinden 1 fazladır.

IV. Küresel simetri özelliği göstermez.

V. p bloğunda bulunur.

yargılarından kaç tanesi kesinlikle doğrudur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. X elementi periyodik sistemde 3. sıranın 6. grubunda yer alır.

Buna göre, X elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Atom numarası 8'dir.

B) Elektron dağılımı p^6 ile sonlanır.

C) Bulunduğu periyottaki en aktif ametaldir.

D) Bileşiklerinde –2 .... +6 arasında değerlik alabilir.

E) Değerlik elektron sayısı 4'tür.

5. **Aşağıda atom numarası verilen elementler için verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?**

	Element	Bilgi
A)	$_{10}X$	Doğada monoatomik yapıda bulunur ve küresel simetri özelliği gösterir.
B)	$_{17}Y$	Hidrojenli bileşiği asit özelliği gösterir.
C)	$_{11}Z$	Hem iyonik hem de kovalent bağlı bileşik yapabilir.
D)	$_{20}T$	Bileşiklerinde +2 değerlik alır.
E)	$_{25}L$	Geçiş metalidir.

6.

N
P
As
Sb
Bi

Yanda periyodik cetveldeki 5A grubu elementleri verilmiştir.

Buna göre, bu elementler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) N ve P ametal, As ve Sb yarı metal, Bi ise metaldir.

B) Elektron dizilimleri ns^2np^3 şeklinde sonlanır.

C) Bileşiklerinde –5 ... +3 arasında değerlik alırlar.

D) Küresel simetri özelliği gösterirler.

E) Değerlik elektron sayıları 5'tir.

1.D 2.C 3.C

4.D 5.C 6.C

7. Bir X atomunun temel hâl elektron dizilimindeki en yüksek enerjili orbitalinde bir tane elektron bulunuyor.

Bu elektron için aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- Baş kuantum sayısı 3'tür.
- Açısal momentum kuantum sayısı 1'dir.
- Manyetik kuantum sayısı –1'dir.
- Spin kuantum sayısı +1/2'dir.

Buna göre, X atomu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) p bloku elementidir.

B) Metaldir.

C) Bileşiklerinde birden fazla pozitif değerlik alır.

D) Değerlik orbitalleri 3s ve 3p'dir.

E) Ametaller ile iyonik bağlı bileşik oluşturur.

8.

Periyodik cetvelde yerleri belirtilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

I. Metaldir.

II. s bloğunda bulunur.

III. Bileşiklerinde +1 değerlik alır.

yargılarından hangileri üçü için de geçerlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

9. Aşağıdakilerden hangisi periyodik cetvelin p bloğunda yer alan tüm elementler için yanlıştır?

A) Ametal özellik gösterirler.

B) Değerlik elektron sayıları 1'dir.

C) Oda koşullarında gaz halde bulunurlar.

D) Kararlı bileşiklerinde negatif değerlik alırlar.

E) Oksitlerinin sulu çözeltisi asidik özellik gösterir.

10. Aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

A) Her periyot bir alkali metalle başlar.

B) Geçiş elementleri periyodik sistemin p bloğunda yer alır.

C) Toprak alkali metaller, bileşiklerinde +3 değerlik alır.

D) Her soygazdan bir sonra halojen gelir.

E) Periyodik sistemin ilk üç periyodunda d bloku elementi bulunmaz.

11.

Yukarıdaki periyodik cetvelde yerleri belirtilen elementler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X'in elektron dağılımı $5s^1$ ile sonlanır.

B) Y, 4. periyot 4B grubunda bulunur.

C) Z, f bloğundadır.

D) T, bileşiklerinde –1 ve +7 arasında değerlik alabilir.

E) L, kararlı elektron düzenine sahip olduğundan bileşik yapmaya yatkın değildir.

7.C 8.B 9.B 10.E 11.B

12. **$_{27}$Co elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Geçiş metalidir.
B) Oda koşullarında katı hâlde bulunur.
C) Isı ve elektriği iletmez.
D) +2 yüklü iyonunun elektron dizilimi $3d^7$ ile sonlanır.
E) Bileşiklerinde birden fazla pozitif değerlik alabilir.

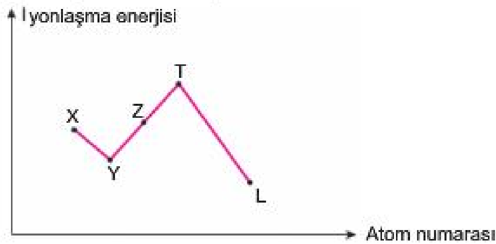
13. **Atom numaraları sırası ile ardışık olan X, Y ve Z elementleri ile ilgili,**

I. X soygaz ise, Z bileşiklerinde +2 değerlik alır.
II. X alkali metal ise, Z p bloğunda bulunur.
III. Z halojen ise, X'in değerlik elektronları s ve p orbitallerindedir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

14. Periyodik cetvelin A gruplarında bulunan bazı elementlerin iyonlaşma enerjilerinin atom numaraları ile değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre, X, Y, Z, T ve L elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X, kararlı bileşiklerinde –3 değerlik alır.
B) Y'nin elektron dizilimi np^4 ile sonlanır.
C) Z, bulunduğu periyottaki en aktif ametaldir.
D) T, oda koşullarında gaz halde bulunur.
E) L, oda koşullarında su ile tepkimeye girerek O_2 gazı açığa çıkarır.

15. **İlk dört iyonlaşma enerjisi sırası ile;**

738, 1450, 7732, 10550 kj/mol

şeklinde olan A grubundaki bir element ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

A) Periyodik sistemin s bloğunda bulunur.
B) Toprak alkali metalidir.
C) Su ile tepkime vererek H_2 gazı açığa çıkarır.
D) Temel hâl elektron diziliminde tüm orbitalleri tam doludur.
E) Oda koşullarında katı hâldedir.

16. Bir atomun açısal momentum kuantum sayıları ve bu kuantum sayılarının içerdiği toplam elektron sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ)	Toplam elektron sayısı
0	8
1	17
2	10

Buna göre, bu element ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Atom numarası 35'tir.
B) Halojendir.
C) p bloğundadır.
D) Bileşiklerinde yalnızca –1 değerlik alır.
E) Doğada diatomik yapıda bulunur.

12.C 13.D 14.E 15.C 16.D

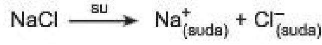




İyon Yükü ve Yükseltgenme Basamağı

İyon Yükü: Elektron alışverişinin net olduğu iyonik bağlı bileşiklerde atomun sahip olduğu elektriksel yüktür.

İyonik bileşikler suda iyonlarına ayrışarak çözündüğü için iyonlar sulu ortamda serbest kalır. Örneğin,



Sodyum için iyon yükü +1, klor için iyon yükü –1 ifadeleri kullanılabilir.

Yükseltgenme Basamağı: Kovalent bağlı bileşiklerde ise iyon yükü kavramı yerine yükseltgenme basamağı kavramı kullanılması daha uygundur. Çünkü bu bileşiklerde elektron alışverişi değil, elektronların ortaklaşa kullanılması söz konusudur.

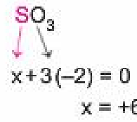
Örneğin SO_3 bileşiğinde kükürtün yükseltgenme basamağı +6, oksijenin yükseltgenme basamağı ise –2'dir.

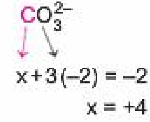
Yükseltgenme Basamağının Bulunması

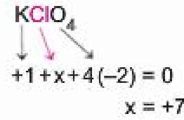
- Na, Mg, Cl_2, O_2, P_4 gibi serbest element durumundaki atomların yükseltgenme basamağı 0'dır.
- Bileşiklerde atomların yükseltgenme basamakları toplamı 0'dır.
- Çok atomlu iyonlarda atomların yükseltgenme basamakları toplamı iyon yüküne eşittir.
- 1A grubu metalleri (Li, Na, K...) bileşiklerinde +1 değerlik alır.
- 2A grubu metalleri (Mg, Ca, Ba...) bileşiklerinde +2 değerlik alır.
- 3A grubu metalleri (Al, ...) bileşiklerinde +3 değerlik alır.
- Hidrojen ($_1H$), metallerle yaptığı bileşiklerde (–1), ametallerle yaptığı bileşiklerde (+1) değerlik alır.
- Oksijen ($_8O$), oksitlerinde (–2), peroksitlerinde (–1), süperoksitlerinde (–0,5) $_9F$ ile oluşturduğu OF_2 bileşiğinde ise +2 değerlik alır.
- 4A grubu elementleri –4...+4 arasında değerlik alabilir.
- 5A grubu elementleri –3...+5 arasında değerlik alabilir.
- 6A grubu elementleri –2...+6 arasında değerlik alabilir.
- 7A grubu elementleri –1...+7 arasında değerlik alabilir. Ancak $_9F$, tüm bileşiklerinde –1 değerlik alır.
- d bloğu elementleri genellikle birden fazla pozitif değerlik alır.

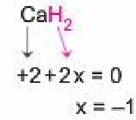


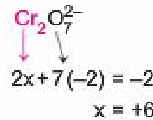
Aşağıda kırmızı renkli atomların yükseltgenme basamaklarının bulunuşu gösterilmiştir. İnceleyiniz.

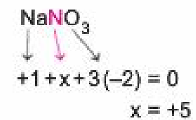


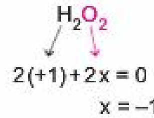


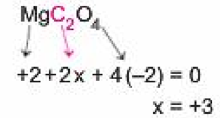












1. **Aşağıda verilen taneciklerden hangisinde altı çizili atomun yükseltgenme basamağı en küçüktür?**

A) $\underline{N}O_3^-$ B) $K\underline{Mn}O_4$ C) $\underline{Cr}_2O_7^{2-}$

D) $Ca\underline{C}_2O_4$ E) $Mg\underline{S}O_4$

2.

I. CaS

II. SO_2

III. SF_6

Yukarıda verilen bileşiklerdeki kükürt atomlarının yükseltgenme basamakları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I < II < III B) II < III < I

C) III < II < I D) I < III < II

E) II < I < III

3. **Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinde altı çizili atomun yükseltgenme basamağı yanlış verilmiştir?**

	Bileşik	Yükseltgenme basamağı
A)	$\underline{Mg}Cl_2$	2+
B)	$K\underline{Cl}O_4$	1–
C)	$\underline{N}_2O_5$	5+
D)	$Na_2\underline{S}O_4$	6+
E)	$Al\underline{P}O_4$	5+

4. **Elektron dizilimi,**



$1s^22s^22p^3$

şeklinde olan bir atom aşağıdaki yükseltgenme basamaklarından hangisine sahip olamaz?

A) –3 B) +1 C) +3 D) +5 E) +7

5. **Aşağıda temel hâl elektron dizilimi verilen elementlerden hangisinin karşısında verilen yükseltgenme basamağına sahip olması beklenmez?**

	Element	Elektron dizilimi	Yükseltgenme basamağı
A)	Sc	$[Ar]\ 4s^23d^1$	3+
B)	V	$[Ar]\ 4s^23d^3$	6+
C)	Mn	$[Ar]\ 4s^23d^5$	2+
D)	Co	$[Ar]\ 4s^23d^7$	2+
E)	Cu	$[Ar]\ 4s^13d^{10}$	1+

6. **Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Hidrojenin metallerle oluşturduğu hidrür bileşiklerindeki yükseltgenme basamağı +1'dir.

B) 2A grubu elementleri bileşiklerinde +2 değerlik alır.

C) Bir bileşikteki atomların yükseltgenme basamakları toplamı sıfırdır.

D) $_9F$ elementi tüm bileşiklerinde –1 yükseltgenme basamağına sahiptir.

E) Geçiş elementleri bileşiklerinde genellikle birden fazla pozitif değerlik alır.

1.D 2.A 3.B

4.E 5.B 6.A



7. Aşağıdakilerden hangisinde azotun (N) yükseltgenme basamağı en büyüktür?

A) N_2O_4 B) Na_3N C) NO_2^-

D) NH_3 E) HNO_3

8. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde oksijen elementinin yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır? ($_1H$, $_7N$, $_8O$, $_9F$, $_{11}Na$, $_{20}Ca$)

A) H_2O B) Na_2O C) CaO

D) OF_2 E) N_2O_3

9.

K Cr Al S Br

Yukarıdaki periyodik cetvelde yerleri belirtilen elementlerden hangisinin karşısında verilen yükseltgenme basamağına sahip olması beklenmez?

	Element	Yükseltenme basamağı
A)	K	1+
B)	Cr	6+
C)	Al	3+
D)	S	3–
E)	Br	1–

10. İyon yükü ve yükseltgenme basamağı kavramlarının kullanımı ile ilgili,

I. $MgCl_2$ bileşiğinde Mg'nin iyon yükü 2+ dir.

II. $HClO_3$ bileşiğinde Cl'nin yükseltgenme basamağı 5+ tir.

III. K_2CrO_4 bileşiğindeki Cr'nin iyon yükü 6+ dır.

yukarıdakilerden hangilerinde yanlışlık yapılmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

11. XO_4^{2-} iyonundaki toplam elektron sayısı 58'dir.

Buna göre,

I. X elementi ametal özellik gösterir.

II. İyondaki X elementinin yükseltgenme basamağı 6+ dır.

III. İyondaki X'in elektron dizilimi ile 3. periyottaki soygazın elektron dizilimi aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_8O$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

12.

Mg K N Ne Cl

Yukarıdaki periyodik cetvelde yerleri belirtilen elementlerden hangileri hiçbir bileşiğinde aldığı yükseltgenme basamağı değeri ile Ne'un elektron düzenine benzemez?

A) Yalnız K B) Yalnız Cl C) Mg ve N

D) K ve N E) K, Cl ve Mg

7.E 8.D 9.D

10.C 11.D 12.A

13. **$FeCO_3$ bileşiği ile ilgili,**

I. Elementlerin yükseltgenme basamakları sırası ile 2+, 4+ ve 2– şeklindedir.

II. Adı demir karbonattır.

III. Suda çözündüğünde Fe^{3+} ve CO_3^- iyonlarını oluşturur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

14.

NaClO	H_2O_2	$Al_2(SO_3)_3$

Yukarıda verilen bileşiklerdeki kırmızı renkli atomların yükseltgenme basamakları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Cl	O	S
A)	1–	2–	6+
B)	1+	1–	4+
C)	1–	2–	4+
D)	1+	1+	6+
E)	1–	1–	6+

15.

I	$\underline{C}O_3^{2-}$	$H\underline{C}O_3^-$
II	$Al_2\underline{S}_3$	$\underline{S}O_3$
III	$\underline{Fe}SO_4$	$\underline{Fe}(NO_3)_2$

Yukarıdaki tanecik çiftlerinden hangilerinde altı çizili elementlerin yükseltgenme basamakları aynı değere sahiptir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

16. $3S + 2K_2Cr_2O_7 + 2H_2O \longrightarrow 3SO_2 + 2X + 4KOH$

Yukarıdaki tepkimede X bileşiğinin yapısında bulunan metalin yükseltgenme basamağı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 1+ B) 2+ C) 3+ D) 4+ E) 5+

17. **X_2YZ_3 bileşiğindeki Y elementinin yükseltgenme basamağı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?** ($_{11}X$, $_8Z$)

A) 1+ B) 2+ C) 3+ D) 4+ E) 5+

18. MgX_2O_7 ile $(XO_4)^n$ taneciklerindeki X elementinin yükseltgenme basamağı birbirine eşittir.

Buna göre, n değeri kaçtır? ($_{12}Mg$, $_8O$)

A) 3– B) 2– C) 1– D) 1+ E) 2+

19. **Kalsiyum bikarbonat bileşiğinde aşağıdaki yükseltgenme basamaklarından hangisine sahip bir element yoktur?**

A) 2– B) 1+ C) 2+ D) 4+ E) 5+

13.E 14.B 15.C

16.C 17.D 18.B 19.E

KARMA SORULAR 1



1. **4s orbitali ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Baş kuantum sayısı 4'tür.
B) Şekli küreseldir.
C) Açısal momentum kuantum sayısı 0'dır.
D) Manyetik kuantum sayıları –1, 0, +1 şeklindedir.
E) n + ℓ değeri 4'tür.

2. x ve y orbitalleri ile ilgili,

x	Baş kuantum sayısı en düşük 2'dir.
y	Manyetik kuantum sayıları –2, –1, 0, +1, +2 değerlerini alır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu orbitaller aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	x	y
A)	s	p
B)	s	d
C)	p	d
D)	p	f
E)	d	p

3. **Aşağıdaki elementlerden hangisinin temel hâl elektron dizilimi yanlış verilmiştir?**

A) $_{5}B: 1s^2 2s^2 2p^1$
B) $_{9}F: 1s^2 2s^2 2p^5$
C) $_{12}Mg: 1s^2 2s^2 2p^6 4s^2$
D) $_{15}P: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
E) $_{26}Fe: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

4. **$_{6}C$ atomunun temel hâl elektron dizilimi,**

	1s	2s	2p
I	(↑↓)	(↑↓)	(↑) (↑) ( )
II	(↑↓)	(↑)	(↑) (↑) (↑)
III	(↑↓)	(↑↓)	(↑↓) ( ) ( )

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. **Bir atomun anyon, katyon ve nötr hâllerinin yarıçaplarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) Katyon < Nötr < Anyon
B) Anyon < Nötr < Katyon
C) Nötr < Katyon < Anyon
D) Katyon < Anyon < Nötr
E) Nötr < Anyon < Katyon

1.D 2.C

3.C 4.A 5.A

6. **Aynı periyotta olduğu bilinen elementlerden,**

X: Alkali metal   Y: Soygaz   Z: Halojen

olduğuna göre,

I. Atom numarası en küçük olan X'tir.
II. 1. iyonlaşma enerjisi en büyük olan Z'dir.
III. Değerlik elektron sayısı en büyük olan Y'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. **$3p^5$ orbitali için,**

I. 3 : enerji seviyesini ifade eder.
II. p : orbitalin cinsini ifade eder.
III. 5 : orbitaldeki elektron sayısını ifade eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **Kuantum kuramına göre aşağıdaki orbitallerden hangisinin olması mümkün değildir?**

A) 2d B) 3p C) 4f D) 5p E) 6s

6.C 7.E 8.A

9. **3d ve 5s orbitalleri için aşağıdakilerden hangisi aynıdır?**

A) Orbital türü
B) Orbital enerjisi
C) n + ℓ değeri
D) Baş kuantum sayısı
E) Sınır yüzey diyagramı

10. **$_{12}X$ elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Elektron dizilimi s^2 ile sonlanır.
B) Toprak alkali metalidir.
C) Bileşiklerinde +2 değerlik alır.
D) Değerlik elektron sayısı 2'dir.
E) Periyodik cetvelin p bloğunda bulunur.

11. **K_2CO_3 bileşiğindeki C atomunun yükseltgenme basamağı kaçtır?**

A) 4– B) 2– C) 2+ D) 4+ E) 6+

9.C 10.E 11.D

KARMA SORULAR 2

1. **Aşağıdaki orbitallerden hangisinin n + ℓ değeri yanlış verilmiştir?**

	Orbital	n + ℓ
A)	2s	2
B)	3p	4
C)	2p	3
D)	3d	4
E)	4f	7

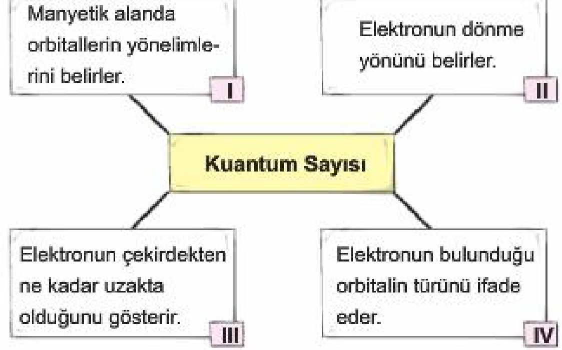
2. **3. enerji düzeyinde bulunabilecek orbital türleri ve maksimum orbital sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

	Orbital türü	Maksimum orbital sayısı
A)	s ve p	4
B)	s ve p	8
C)	s, p ve d	9
D)	s, p ve d	18
E)	s, p, d ve f	16

3. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde oksijenin yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır?**

A) MgO_2 B) NaOH C) CH_3OH

D) Al_2O_3 E) $CaCO_3$

4. 

Yukarıdaki kavram haritasında kuantum sayıları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Buna göre, bu kuantum sayılarının sembolleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	n	ℓ	m_ℓ	m_s
B)	m_ℓ	n	m_s	ℓ
C)	ℓ	m_s	n	m_ℓ
D)	m_ℓ	m_s	n	ℓ
E)	ℓ	m_ℓ	m_s	n

5. **Bir atomda n = 3 ve m_ℓ = +1 kuantum değerlerine sahip en fazla kaç tane elektron bulunabilir?**

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

1.D 2.C 3.A

4.D 5.B

6. **Atom numarası kendisine en yakın soygazdan bir fazla olan element ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Bulunduğu periyottaki en aktif metaldir.
B) Periyodik cetvelin s bloğunda yer alır.
C) Oksidinin sulu çözeltisi bazik özellik gösterir.
D) Halojenler ile tuz oluşturur.
E) 1 elektron alarak soygaz elektron düzenine ulaşır.

7. $_{17}Cl$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Temel hâl elektron dizilimi verilen Cl elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Katman elektron dizilimi 2 - 8 - 7 şeklindedir.
B) 8 tam dolu, 1 yarı dolu orbitali vardır.
C) Küresel simetri özelliği göstermez.
D) Değerlik orbitalleri 3s ve 3p'dir.
E) 3. periyot 5A grubunda bulunur.

8. $_{13}X^{3+}$ iyonu ile Y^{2-} iyonunun izoelektronik olduğu biliniyor.

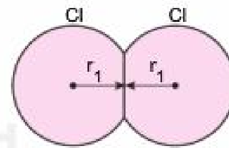
Buna göre, nötr Y atomunun temel hâl elektron şeması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	1s	2s	2p
A)	⊗	⊗	⊘ ○ ○
B)	⊗	⊗	⊘ ⊘ ⊘
C)	⊗	⊗	⊗ ⊘ ⊘
D)	⊗	⊗	⊗ ⊗ ○
E)	⊗	⊗	⊗ ⊗ ⊗

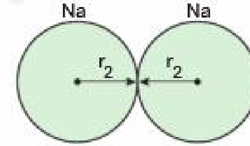
9. **Aşağıda atom numarası verilen elementlerden hangisinin temel hâl elektron diziliminde yarı dolu orbital sayısı en fazladır?**

A) $_{7}X$ B) $_{12}Y$ C) $_{16}Z$ D) $_{24}T$ E) $_{25}L$

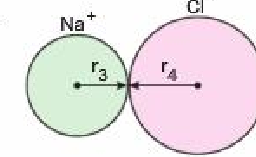
10. I.



II.



III.



Yukarıda gösterilen tanecikler arasında hesaplanabilecek yarıçap türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Metalik	Kovalent	İyonik
B)	Kovalent	İyonik	Van der Waals
C)	Van der Waals	Metalik	Kovalent
D)	Kovalent	Metalik	İyonik
E)	Van der Waals	İyonik	Metalik

6.E 7.E 8.C

9.D 10.D

KARMA SORULAR 3



MODERN ATOM TEORİSİ

1.


X: $1s^2 2s^2 2p^3$


Y: $1s^2 2s^2 2p^5$


Z: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Yukarıda elektron dizilimleri verilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

I. X'in –3 yüklü iyonu soygaz elektron düzenindedir.
II. Y, bulunduğu periyottaki en aktif ametaldir.
III. Z, 3. periyot 2A grubunda bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıda X ve Y atomlarının bazı iyonlaşma enerjileri verilmiştir.


$X_{(g)}$ + 212 kkal/mol ⟶ $X^{+}_{(g)} + \bar{e}$


$X_{(g)}$ + 528 kkal/mol ⟶ $X^{2+}_{(g)} + 2\bar{e}$


$Y_{(g)}$ + 265 kkal/mol ⟶ $Y^{+}_{(g)} + \bar{e}$

Buna göre,

I. X'in 1. iyonlaşma enerjisi 212 kkal/mol dür.
II. X'in 2. iyonlaşma enerjisi 528 kkal/mol dür.
III. X'ten 1 elektron koparmak için gereken enerji Y'den fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) I ve II E) I, II ve III

3. **3. enerji seviyesinde bulunan bir elektron için,**

I. p orbitalinde bulunur.
II. Baş kauntum sayısı (n) 3'tür.
III. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 3'tür.

yargılarından hangileri __kesinlikle yanlıştır__?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

4. **Bir atomda n = 4 ve m_ℓ = +2 kuantum sayılarına sahip olan elektron sayısı __en çok__ kaç olabilir?**

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

5. Temel hâldeki bir atomun en yüksek enerjili orbitali ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- baş kuant sayısı (n) = 3
- açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) = 1
- elektron sayısı = 3

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi __yanlıştır__?

A) Atom numarası 15'tir.
B) Değerlik orbitali 3p'dir.
C) Küresel simetri özelliği gösterir.
D) Elektron dizilimi $[_{10}Ne]\ 3s^2 3p^3$ şeklindedir.
E) Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) 0 olan elektron sayısı 9'dur.

1.E 2.A

3.C 4.B 5.B

6. **Na ve Na^+ tanecikleri ile ilgili,**

I. Tanecik çapı
II. Çekirdek yükü
III. Elektron başına düşen çekim kuvveti

niceliklerinden hangileri arasında $Na < Na^+$ ilişkisi vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7. X^+ ve Y^- iyonlarının elektron dizilimi $2p^6$ ile bitmektedir.

Buna göre nötr X ve Y atomları için,

I. Küresel simetri özelliği gösterir.
II. p bloğu elementidir.
III. 1 tane yarı dolu orbital içerir.

ifadelerinden hangileri <u>ikisi için de</u> geçerlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
Y: $1s^2 2s^2 2p^6 4s^1$

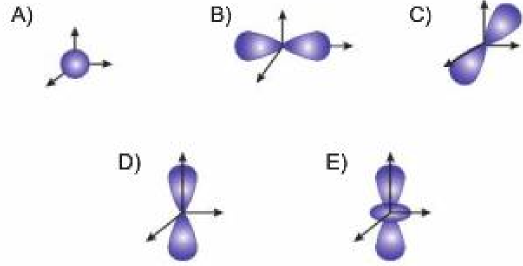
Yukarıda elektron dağılımları verilen X ve Y atomları ile ilgili,

I. Aynı elemente aittirler.
II. Y'nin enerjisi daha yüksektir.
III. X'ten elektron koparmak daha kolaydır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

9. **Aynı enerji düzeyinde bulunan aşağıdaki orbitallerden hangisinin enerjisi <u>en büyüktür</u>?**



10. I. H<u>Cl</u>O_3
II. Na_2<u>S</u>O_4
III. H_3<u>P</u>O_4

Yukarıda verilen bileşiklerdeki altı çizili atomların yükseltgenme basamakları sırası ile aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) +5, +6, +7 B) +6, +5, +5
C) +5, +4, +6 D) +6, +5, +6
E) +5, +6, +5

11. **$_{12}X^a$ ve $_{17}Y^b$ iyonlarının elektron dağılımları aynı olduğuna göre a + b değeri kaçtır?**

A) –1 B) 0 C) +1 D) +5 E) +9

6.C 7.B 8.D

9.E 10.E 11.E

1.

																	He
																F	
Na												Al					
K																Br	

Periyodik cetvelde yerleri belirtilen elementler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Değerlik elektron sayısı en büyük olan He'dur.

B) Al'nin oksidi amfoter özellik gösterir.

C) K'nın atom çapı en büyüktür.

D) Br'nin hidrojenli bileşiği asit özelliği gösterir.

E) F'nin elektron ilgisi Br'den yüksektir.

2. Periyodik sistemin A gruplarında bulunan X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- X ve Y aynı periyotta olup X'in atom çapı Y'den büyüktür.
- Y ve Z aynı grupta olup Z'nin atom numarası Y'den küçüktür.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu elementlerin periyodik sistemdeki konumları aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

A)

	Z
X	Y

B)

X	Y
	Z

C)

Z	
Y	X

D)

X	
Y	Z

E)

Y	X
	Z

3.

I. Kararlı elektron dizilimine sahiptir.

II. Elektron dizilimleri ns^2np^6 ile sonlanır.

III. Oda koşullarında gaz hâlinde bulunur.

IV. Tüm orbitalleri tam doludur.

V. İyonlaşma enerjileri aynı periyotta bulunan diğer elementlerden daha yüksektir.

Soygazlar ile ilgili yukarıdaki ifadelerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

4. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) n = 2'ye karşılık gelen toplam elektron sayısı 8'dir.

B) n = 2 ve m_s = +1/2 değerine sahip elektron sayısı en fazla 4'tür.

C) n = 3 ve ℓ = 1 değerine sahip elektron sayısı en fazla 6'dır.

D) n = 3 ve m_ℓ = –2 değerine sahip elektron sayısı en fazla 4'tür.

E) n = 4 ve m_ℓ = 0 değerine sahip elektron sayısı en fazla 8'dir.

5.

I. $FePO_4$

II. $PbSO_4$

III. $CuNO_3$

Yukarıdaki tuzlar suda çözündüğünde oluşan çözeltideki iyonlardan katyonların iyon yükü arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III B) II > III > I

C) III > II > I D) I > III > II

E) I = II = III

1.A 2.A

3.B 4.D 5.A

6. Elektron dizilimi aşağıdaki gibi sonlanan elementlerden hangisinin karşısında verilen yükseltgenme basamağına sahip olması mümkün değildir?

	Element	Elektron dizilimi sonu	Yükseltgenme basamağı
A)	X	ns^1	–1
B)	Y	ns^2	+2
C)	Z	ns^2np^2	+4
D)	T	ns^2np^4	–3
E)	L	ns^2np^5	+7

7. XO_4^{3-} iyonunun toplam elektron sayısı 50'dir.

Buna göre, X elementinin nötr hâli ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? ($_8O$)

A) Küresel simetri özelliği gösterir.

B) Bulunduğu periyotta elektron ilgisi en yüksek olan elementtir.

C) Değerlik orbitalleri 3s ve 3p'dir.

D) Değerlik elektron sayısı 5'tir.

E) ℓ = 1 kuantum sayısına sahip toplam elektron sayısı 9'dur.

8. Temel hâlde 7 tane orbitali tam dolu olan X atomu ile ilgili,

I. Atom numarası 14'tür.

II. Periyodik cetvelde 3. periyot 6A grubunda yer alır.

III. p bloğu elementidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

9. $CaXO_4$ **bileşiğindeki X elementi ile ilgili,**

I. Ametaldir.

II. Yükseltgenme basamağı 6+'dır.

III. Elektron dizilimi soygaz elektron düzenindedir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur? ($_8O$, $_{20}Ca$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

10. $^{35}X^-$ iyonunda elektron sayısı nötron sayısına eşittir.

Buna göre, nötr X atomunun elektron dizilimi yazıldığında son orbital aşağıdakilerden hangisi olur?

A) s^1 B) p^3 C) p^5 D) p^6 E) d^3

11. $_{26}Fe$ **ve** $_{28}Ni^{2+}$ **tanecikleri ile ilgili,**

I. Yarı dolu orbital sayıları eşittir.

II. İzoelektroniktirler.

III. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 0 olan elektron sayıları eşittir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6.D 7.B 8.D

9.B 10.C 11.E



KARMA SORULAR 5

1. Aynı periyotta bulunan X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

X: Elektron dizilimi ns^2np^4 ile sonlanır.
Y: Atom numarası en küçük olan alkali metaldir.
Z: 17. gruptadır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu elementlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Oda koşullarında üçü de gaz hâldedir.
B) X'in elektron alma özelliği Z'den büyüktür.
C) Y'nin +1 yüklü iyonu oktet kuralına uyar.
D) Z, bileşiklerinde sadece –1 değerlik alır.
E) Y ve Z arasında kovalent bağlı YZ bileşiği oluşur.

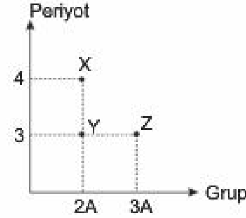
2. Bir X metali oksijen elementi ile yalnızca XO ve X_2O_3 bileşiklerini oluşturabilmektedir.

Buna göre, X metalinin aşağıdaki bileşiklerden hangisini oluşturması mümkün değildir?

($_7N$, $_8O$, $_9F$, $_{15}P$, $_{16}S$, $_{17}Cl$)

A) XF_2 B) XN C) X_2S D) X_3P_2 E) XCl_3

3. X, Y ve Z elementlerinin periyot ve grup bilgileri aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

I. Metalik aktiflikleri arasındaki ilişki X > Y > Z şeklindedir.
II. Y'nin 1. iyonlaşma enerjisi Z'den küçüktür.
III. Değerlik elektron sayıları arasındaki ilişki Z > X = Y şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

4. Aşağıda X, Y ve Z atomlarının elektron orbital şemaları verilmiştir.

	1s	2s	2p
X	⊗	⊘	⊘ ○ ○
Y	⊗	⊗	○ ○ ⊘
Z	⊗	⊗	⊘ ⊘ ⊘

Buna göre, bu atomlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X ve Y uyarılmış hâldedir.
B) Z küresel simetri özelliği gösterir.
C) X, 2. periyot 2A grubu elementidir.
D) Y'nin değerlik elektron sayısı 3'tür.
E) Z'nin –3 yüklü iyonunun elektron dağılımı $2p^6$ ile sonlanır.

1.D 2.C

3.D 4.A

5. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde metalin aldığı yükseltgenme basamağı <u>en büyük</u> değere sahiptir?**

A) PbO_2 B) Co_2O C) Fe_2O_3

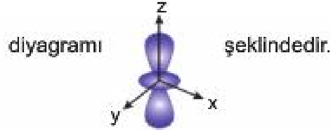
D) ZnO E) CaO_2

6. **p orbitali için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

A) Her katmanda bulunur.

B) Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 2'dir.

C) p_z orbitalinin elektron yoğunluğu sınır yüzey diyagramı



şeklindedir.

D) Eş enerjili 6 orbitalden oluşur.

E) Dış manyetik alandaki yönelimi (+1, 0, –1) şeklindedir.

7. Temel hâl elektron dizilimi $3d^n$ ile biten nötr bir atomun küresel simetri özelliği gösterdiği bilinmektedir.

Buna göre, bu atomun atom numarası aşağıdakilerden hangisi <u>olamaz</u>?

A) 24 B) 25 C) 27 D) 29 E) 30

8. Bir atomun temel hâl elektron dizilimindeki son orbitalin açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 0'dır.

Buna göre, bu element ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Değerlik elektron sayısı 2'dir.

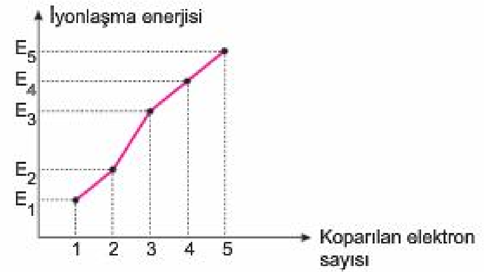
B) Kimyasal reaksiyon vermeye yatkın değildir.

C) Elektron dizilimi ns^1 ile sonlanır.

D) Bileşiklerinde birden fazla pozitif değerlik alır.

E) Doğada saf halde bulunamaz.

9. Periyodik sistemin 3. periyodunda bulunan X elementinin ilk beş iyonlaşma enerjisinin koparılan elektron sayısı ile değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre, X elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Atom numarası 12'dir.

B) Toprak alkali metaldir.

C) Bulunduğu periyottaki en aktif metaldir.

D) Oksidinin sulu çözeltisi bazik özellik gösterir.

E) Bileşiklerinde +2 değerlik alır.

5.A 6.E 7.C

8.D 9.C

1. Bir orbital ile ilgili,

• baş kuantum sayısı n = 3,
• manyetik kuantum sayısı $m_\ell = -1$

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu orbitalin türü,

I. s   II. p   III. d   IV. f

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız II   B) I ve IV   C) II ve III   D) I, II ve III   E) II, III ve IV

2. **Bilgi:** Ametal oksitlerin yapısında bulunan ametal atomu maksimum yükseltgenme basamağına sahip ise o oksit oksijen elementi ile tepkimeye girmez yani yanmaz.

Yukarıdaki bilgiye göre, aşağıdaki ametal oksitlerden hangisi yanmaz? ($_6C$, $_7N$, $_{16}S$)

A) NO_2 B) SO_2 C) CO   D) N_2O_3 E) SO_3

3. Çok elektronlu bir atomda orbitallerin enerji seviyeleri aşağıdaki diyagramda verilmiştir.



Buna göre, bu diyagramı inceleyen bir öğrencinin,

I. Aynı cins orbitallerde katman sayısı arttıkça orbitalin enerjisi artar.

II. Aynı enerji düzeyinde bulunan farklı orbitallerin enerjileri aynıdır.

III. Baş kuantum sayısı büyük olan orbitalin enerjisi de büyüktür.

sonuçlarından hangilerini çıkarması mantıklıdır?

A) Yalnız I   B) Yalnız II   C) I ve III   D) II ve III   E) I, II ve III

1.C 2.E   3.A

4. **Aşağıda elektron dizilimi veya orbital şeması verilen atomlardan hangisinde herhangi bir hata yoktur?**

A) $_{8}O$:


B) $_{21}Sc$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$


C) $_{35}Br$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$


D) $_{7}N$:


E) $_{16}S$:

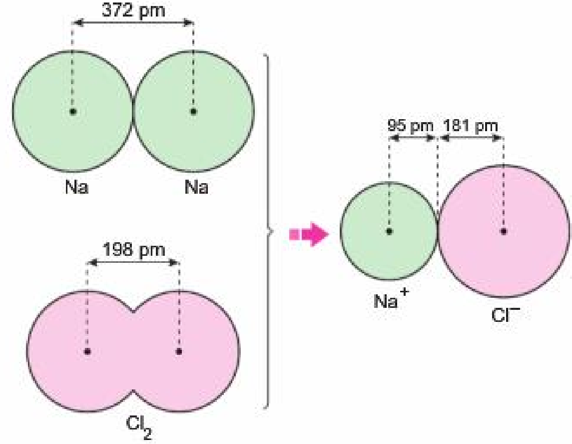

5. B grubu elementleri bileşik oluştururken değerlik orbitallerinden s deki elektronların tamamı ile d deki elektronların bazılarını vererek farklı yükseltgenme basamaklarına sahip olabilirler. Son enerji düzeyini genellikle ns^2np^6 veya nd^{10} ile sonlandırarak kararlı hâle gelirler.

Buna göre, aşağıdaki kararlı iyonlardan hangisi yukarıdaki genellemeye uymaz?

A) $_{21}Sc^{3+}$ B) $_{29}Cu^{1+}$ C) $_{26}Fe^{2+}$

D) $_{30}Zn^{2+}$ E) $_{23}V^{5+}$

6. Aşağıdaki görselde Na ve Cl_2 elementlerinden NaCl bileşiğinin oluşumuna ait modeller verilmiştir.



Bu modellere bakılarak,

I. Na atomunun metalik yarıçapı Cl atomunun kovalent yarıçapından büyüktür.

II. Cl atomunun kovalent yarıçapı Cl^- iyonunun yarıçapından büyüktür.

III. Na atomunun metalik yarıçapı Na^+ iyonunun yarıçapından büyüktür.

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

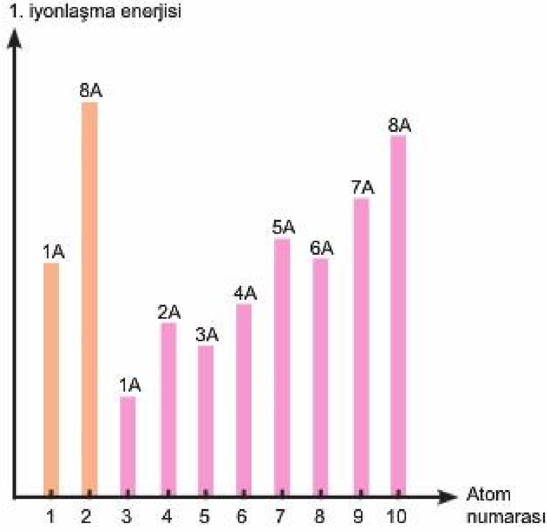
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4.C 5.C

6.C

1. Aşağıda 1. ve 2. periyot elementlerinin 1. iyonlaşma enerjisi - atom numarası grafiği verilmiştir.



Buna göre, yukarıdaki grafik dikkatle incelendiğinde,

I. Aynı periyotta atom numarası arttıkça iyonlaşma enerjisi daima artar.

II. Aynı grupta atom numarası arttıkça iyonlaşma enerjisi azalır.

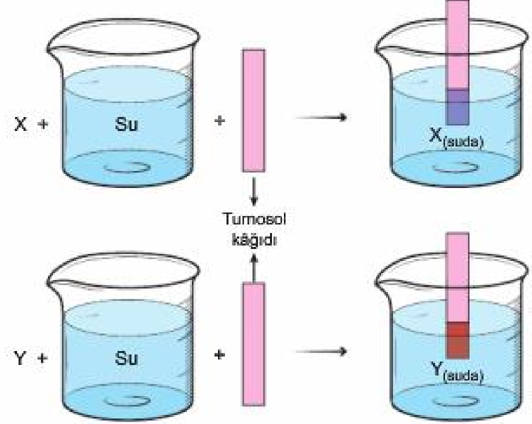
III. Aynı periyotta atom numarası en büyük olan elementin iyonlaşma enerjisi en yüksektir.

sonuçlarından hangileri <u>çıkarılamaz</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

2. Aşağıda X ve Y oksitleri ile yapılan bir deneyden görseller verilmiştir.



Buna göre, X ve Y oksitleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y
A)	SO_3	ZnO
B)	Na_2O	N_2O_5
C)	Al_2O_3	SO_3
D)	MgO	ZnO
E)	CO_2	NO

1.A 2.B

3.

Tanecik	Elektron sayısı	Tanecik çapı
X^a	e	r_1
Y	e	r_2
Z^b	e	r_3

Yukardaki tabloda verilen taneciklerin çapları arasındaki ilişki $r_1 > r_2 > r_3$ şeklinde olduğuna göre,

I. Çekirdeğin çekim kuvveti
II. Elektron başına düşen çekim kuvveti
III. Bir elektron koparmak için gereken enerji

niceliklerinden hangileri arasında $X^a < Y < Z^b$ ilişkisi vardır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

4. **Bohr atom modeli,**

I. Elektronun dalga özelliği göstermesi
II. Çok elektronlu taneciklerin spektrumları
III. Elektronun yerinin ve hızının aynı anda tespit edilemeyeceği

yukarıdakilerden hangilerini açıklamakta yetersiz kalmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3.E 4.E

5. Çok elektronlu atomların elektron dizilimi yazılırken aşağıdaki kurallar uygulanır:

- Elektronlar en düşük enerjili orbitalden başlanarak en yüksek enerjili orbitale doğru yerleştirilir.
- $n + \ell$ değeri büyük olan orbitalin enerjisi de büyüktür.
- $n + \ell$ değeri aynı olan orbitallerden n değeri büyük olan orbitalin enerjisi daha yüksektir.

Buna göre, aşağıdaki elektron dizilimlerinden hangisinde herhangi bir kural hatası yoktur?

A) $1s^2 2p^6 2s^2 3s^2$
B) $3p^6 3s^2 2p^6 2s^2 1s^2$
C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$
E) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 5s^2$

6. Elektron sayısı ve dizilimi aynı olan tanecikler birbirinin izoelektroniğidir.

Buna göre,

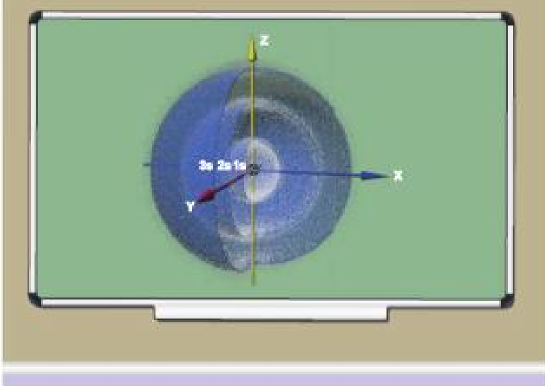
I. $_{12}Mg^{2+} - _{15}P^{3-}$
II. $_{8}O^{2-} - _{11}Na^{+}$
III. $_{23}V - _{25}Mn^{2+}$

tanecik çiftlerinden hangileri izoelektroniktir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5.D 6.B

1.



Songül Öğretmen, sınıfta tahtaya bir atomun s orbitallerinin elektron yoğunluğunu gösteren sınır yüzey diyagramlarını çizerek öğrencilerinden bu orbitaller ile ilgili düşüncelerini söylemelerini istiyor.

Öğrencilerden bazıları şunları söylüyor:

Beril: Baş kuantum sayısı arttıkça s orbitalinin büyüklüğü ve enerjisi artar.

Ezgi: s orbitalleri küreseldir ve en fazla iki elektron alabilir.

İpek: 1. enerji düzeyinden itibaren her enerji düzeyinde s orbitali bulunur.

Buna göre, hangi öğrenciler Songül Öğretmenden "Aferin" **alır?**

A) Yalnız Beril
B) Yalnız İpek
C) Ezgi ve Beril
D) İpek ve Ezgi
E) Beril, Ezgi ve İpek

2. Bir X elementinin temel hâl elektron dağılımında 6 tane orbitalinin tam dolu olduğu biliniyor.

Buna göre, bu element için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

A) s bloğu elementidir.
B) 3. periyotta yer alır.
C) Küresel simetri özelliği gösterir.
D) Metaldir.
E) Değerlik orbitalleri s ve p'dir.

3. Bir asidin merkez atomunun yükseltgenme basamağı değeri arttıkça merkez atom ortak kullanılan elektronları kendine daha fazla çeker. Bu durumda O - H bağı zayıflar ve H^+ iyonunun ortama verilmesi kolaylaşır. Dolayısıyla asidin kuvveti artar.

Buna göre,

I. HClO II. $HClO_2$ III. $HClO_3$

asitlerinin kuvvetliliği arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I < II < III
B) II < III < I
C) III < II < I
D) I < III < II
E) III < I < II

1.E 2.B 3.A

4.


Görsel 1: Kısa pozlanmış fotoğraf karesi


Görsel 2: Uzun pozlanmış fotoğraf karesi

Fotoğrafçılıkta hareketli cisimlerin fotoğrafını çekmek için iki yöntem vardır. Bunlardan bir tanesi nesnenin hareketinin dondurulduğu kısa pozlama, diğeri ise cismin hareketinin ve hızının yansıdığı uzun pozlamadır. Fotoğraf kısa pozlanırsa cismin yeri hakkında bilgi edinilebilirken hızı hakkında bilgi edinilemez. Uzun pozlandığında ise cismin hızı hakkında bilgi edinilebilirken yeri hakkında kesin bir şey söylenemez.

Buna göre, fotoğrafçılıkla ilgili yukarıda verilen olay aşağıdakilerden hangisi ile ilişkilendirilebilir?

A) Heisenberg Belirsizlik İlkesi
B) Kletchkowski - Madelung İlkesi
C) Hund Kuralı
D) Aufbau Kuralı
E) Pauli İlkesi

5. Bir atomun temel haldeki tüm değerlik elektronları için kuantum sayıları aşağıda verilmiştir.

n	ℓ	m_ℓ	m_s
3	0	0	+1/2, –1/2
3	1	–1	+1/2, –1/2
3	1	0	+1/2
3	1	+1	+1/2

Buna göre, bu atomun atom numarası kaçtır?

A) 14 B) 15 C) 16 D) 17 E) 18

6. Aşağıda aynı elemente ait üç farklı elektron dizilimi verilmiştir.

I. $1s^2 2s^2 2p^6$

II. $1s^2 2s^2 2p^6 3p^1$

III. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Buna göre, bu elektron dizilimleri elementin hangi hallerine aittir?

	I	II	III
A)	Temel	Uyarılmış	İyon
B)	İyon	Temel	Uyarılmış
C)	Uyarılmış	İyon	Temel
D)	İyon	Uyarılmış	Temel
E)	Temel	İyon	Uyarılmış

7. Murat Öğretmen, atom numarasını yalnızca kendisinin bildiği bir atomun temel hâl elektron dizilimi ile ilgili öğrencilerine şu bilgileri veriyor:

- 9 tane orbitali tam doludur.
- 3. enerji seviyesinde toplam 13 tane elektron vardır.

Buna göre, "Bu atomun atom numarası kaçtır?" **diye sorduğunda öğrencilerin vereceği hangi cevaptan mutlu olur?**

A) 18 B) 19 C) 24 D) 25 E) 27

4.A 5.C

6.D 7.C

1. Aşağıdaki tabloda 3. periyot elementlerinin oksit bileşikleri ve özellikleri verilmiştir.

$_{11}Na$	$_{12}Mg$	$_{13}Al$	$_{14}Si$	$_{15}P$	$_{16}S$	$_{17}Cl$
Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SO_3	Cl_2O_7
Bazik oksit	Bazik oksit	Amfoter oksit	Asidik oksit	Asidik oksit	Asidik oksit	Asidik oksit

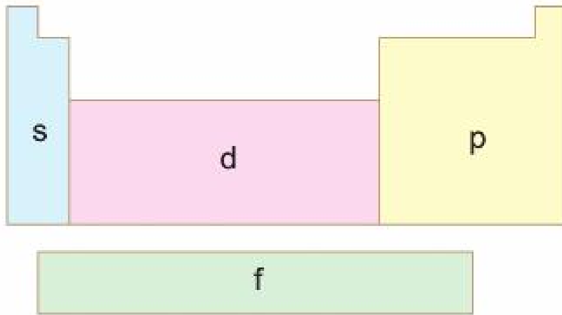
Buna göre, tabloyu inceleyen bir öğrencinin,

I. Aynı periyotta atom numarası arttıkça oksitlerin asit özelliği artar.
II. Oksitteki oksijen sayısı arttıkça asitlik kuvveti artar.
III. Metal oksitler asidik, ametal oksitler bazik özellik gösterir.

yukarıdaki sonuçlardan hangilerini çıkarması uygun olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. **Atom numarası bir soygazdan 3 fazla olan bir element periyodik sistemdeki,**



s, p, d ve f bloklarından hangilerinde yer alabilir?

A) s ve d B) d ve p C) s ve p
D) p, d ve f E) s, p, d ve f

3. Aşağıdaki tabloda bazı elementlerin temel hâl elektron dizilimleri ve periyodik cetveldeki yerleri verilmiştir.

Element	Elektron dizilimi	Periyot	Grup
$_{12}Mg$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	3	2A
$_{16}S$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	3	6A
$_{23}V$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$	4	5B

Buna göre, yukarıdaki tabloyu inceleyen Özlem,

I. Elektron dizilimi s ve p orbitalleri ile biten elementler A, d orbitali ile biten elementler B grubunda bulunur.
II. Elektron dizilimindeki en yüksek enerjili orbitalin katsayısı o elementin periyot numarasını verir.
III. Baş kuantum sayısı en büyük olan orbital(ler)deki toplam elektron sayısı, elementin grup numarasını verir.

değerlendirmelerinden hangilerini yaparsa, verilen bilgiden doğru sonuç çıkarmada başarılı olduğu söylenebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1.A 2.D 3.A

4. 3. periyotta olduğu bilinen X elementi, bileşiklerinde –2...+6 değerliklerini alabilmektedir.

Buna göre X'in,

I. $_{1}H$ II. $_{8}O$ III. $_{17}Cl$

elementlerinden hangileri ile oluşturduğu bileşiklerde kısmî negatif değerlik alması beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

5. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde altı çizili elementin aldığı değerliği ifade etmek için verilen kavram uygun değildir?**

	Bileşik	Kavram
A)	SO_3	Yükseltgenme basamağı
B)	Al_2S_3	İyon yükü
C)	CO_2	İyon yükü
D)	ClF_5	Yükseltgenme basamağı
E)	$MgSO_4$	İyon yükü

6. I. ScF_3 II. $Mg(OH)_2$ III. Co_2S_3

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinde metal katyonları kararlı soygaz elektron düzenindedir?
($_{12}Mg$, $_{21}Sc$, $_{27}Co$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

7. Aşağıdaki tabloda C, N, O ve F atomlarının elektron dağılımları ve 1. iyonlaşma enerjisi değerleri verilmiştir.

Atom	Elektron dağılımı	1. İyonlaşma enerjisi (kkal/mol)
C	$1s^22s^22p^2$	260
N	$1s^22s^22p^3$	336
O	$1s^22s^22p^4$	x
F	$1s^22s^22p^5$	402

Buna göre, x yerine aşağıdakilerden hangisi gelebilir?

A) 242 B) 314 C) 358 D) 395 E) 426

8. Bir X elementi ile ilgili,

- $_{9}F$ elementi ile aralarında XF_3 bileşiği oluşur.
- Oda koşullarında gaz halde bulunur.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, X elementinin elektron dağılımı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $1s^22s^22p^3$

B) $1s^22s^22p^4$

C) $1s^22s^22p^63s^23p^1$

D) $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$

E) $1s^22s^22p^6$

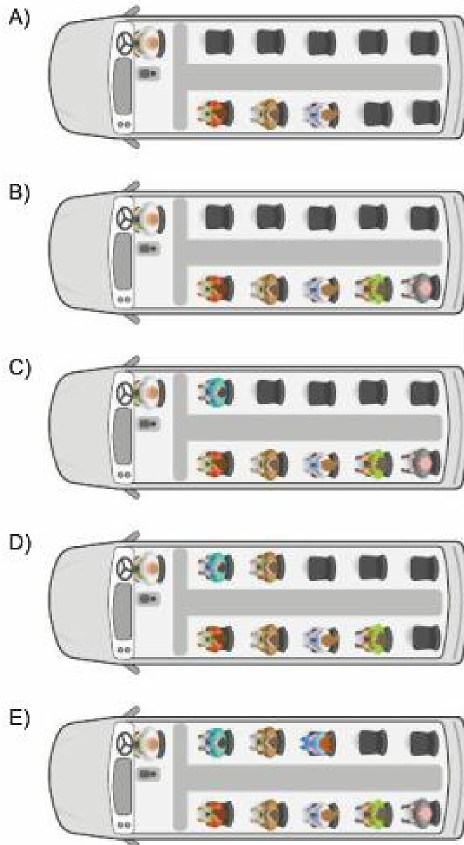
4.A 5.C 6.D

7.B 8.A

1. **Hund Kuralı:** Elektronlar eş enerjili orbitallere aynı yönlü önce birer birer, sonra kalan elektronlar bu orbitallere ters spinli olarak yerleştirilir.

İkili koltukların bulunduğu bir metrobüsteki yolcular genellikle Hund kuralına göre koltuklara oturur. Örneğin metrobüse binen bir kişi ikili koltuklardan biri dolu olan koltuğun yanına oturmak yerine ikisi de boş olan koltuğa oturmayı tercih eder. İkisi de boş olan koltuk yoksa o zaman biri dolu olan koltuğun yanına oturmayı tercih eder.

Buna göre, bir metrobüsteki aşağıdaki oturma düzenlerinden hangisi Hund kuralına uygun değildir?



2. $_{24}X$ atomunun temel hal elektron dizilimi,


$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

şeklindedir.

Buna göre, X atomu ile ilgili,

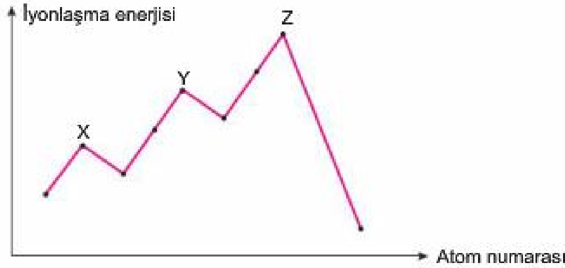
	Durum	Nedeni
I	3d orbitalinin 4s orbitalinden sonra yazılması	3d orbitalinin enerjisinin 4s orbitalinden yüksek olması
II	Koparılacak ilk elektronun 4s orbitalinden olması	4s orbitalindeki elektronun 3d orbitaline göre çekirdekten daha uzak olması
III	Elektron dizilimindeki son kısmın $4s^2 3d^4$ yerine $4s^1 3d^5$ şeklinde yazılması	$3d^4$ orbitalinin küresel simetri özelliği göstermezken, $3d^5$ orbitalinin küresel simetri özelliği göstermesi

yukarıdaki durumlardan hangilerinin nedeni doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1.D 2.E

3. Periyodik cetvelin A gruplarında bulunan elementlerin iyonlaşma enerjilerinin atom numaraları ile değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



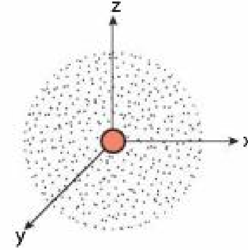
Grafikte görüldüğü gibi X, Y ve Z elementlerinden sonra gelen elementlerin iyonlaşma enerjileri bu elementlerin iyonlaşma enerjilerinden daha düşüktür.

Buna göre, hangi elementlerde bu durumun nedeni kendisi küresel simetri özelliği gösterirken kendisinden sonra gelen elementin küresel simetri özelliği göstermemesinden kaynaklanır?

A) Yanlız Y B) Yanlız Z C) X ve Z

D) X ve Y E) X, Y ve Z

4. Gelişmiş bir fotoğraf makinesi ile $_1H$ atomunun çok sayıda fotoğrafı çekilmiş ve bu fotoğraflar üst üste konulduğunda aşağıdaki görsel elde edilmiştir.



Buna göre, görseli dikkatle inceleyen bir gözlemcinin aşağıdaki sonuçlardan hangisini çıkarması <u>beklenmez</u>?

A) Elektronun çekirdek etrafında bulunma olasılığının yüksek olduğu yerler vardır.

B) Bir elektronun atomdaki yerini belirtmek için elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu noktalar belirginleştirildiğinde orbitalin büyüklüğü ve şekli ortaya çıkar.

C) Hidrojen atomundaki elektronun bulunduğu orbitalin türü s'dir.

D) Elektron, çekirdeğin etrafında belirli uzaklıklardaki enerji düzeylerinde dairesel yörüngelerde hareket eder.

E) Hidrojen atomundaki elektron, çekirdek etrafında uzayın belirli bir bölgesinde bulunabilir.

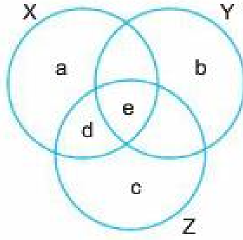
3.D

4.D

5.

Küme	Grup
X	2A
Y	7A
Z	8A

Yukarıda X, Y ve Z kümelerinin temsil ettiği elementlerin grupları verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki özelliklerden hangisinin Venn şemasında yer aldığı bölge yanlış verilmiştir?
(He hariç)

	Özellik	Yer aldığı bölge
A)	Bileşiklerinde sadece +2 değerlik alır.	a
B)	Periyodik sistemde p bloğunda bulunur.	b
C)	Oda koşullarında tamamı gaz halde bulunur.	c
D)	Küresel simetri özelliği gösterir.	d
E)	Baş grup elementleridir.	e

6. Aşağıda bazı elementlerin elektron dizilimleri ve bileşiklerinde aldığı değerlikler verilmiştir.

Elektron dizilimi	Aldığı değerlikler
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	1+
$1s^2 2s^2 2p^5$	1–
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$	2+, 3+
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	2–, 4+, 6+
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	2+
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$	2+

Buna göre, yukarıdaki tabloya bakılarak,

I. s bloğunda bulunan metaller yalnızca tek pozitif değerlik alır.

II. p bloğunda bulunan ametaller yalnızca negatif değerlik alır.

III. d bloğunda bulunan elementlerin tamamı birden fazla pozitif değerlik alır.

değerlendirmelerinden hangilerinin yapılması uygundur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5.B

6.A

ÜNİTE 02

GAZLAR

- Gazların Özellikleri ve Gaz Yasaları
- İdeal Gaz Yasası
- Gazlarda Kinetik Teori
- Gaz Karışımları
- Gerçek Gazlar

Gazların Genel Özellikleri

- Maddenin en düzensiz halidir.
- Tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri, katı ve sıvılara göre çok azdır.
- Molekülleri arasındaki etkileşim çok az olduğundan moleküller birbirinden bağımsız hareket eder.
- Bulundukları kabı tamamen kapladıklarından hacimleri kabın hacmine eşittir.
- Yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta sıvılaştırılabilirler.
- Birbirleri ile her oranda karışarak homojen karışım oluştururlar.
- Yoğunlukları katı ve sıvılara göre daha düşüktür.
- Gaz molekülleri öteleme, dönme ve titreşim hareketleri yapabilir. (Tek atomlu gazlar sadece öteleme hareketi yapar.)

Gazları Niteleyen Büyüklükler

Basınç (P)

Gaz tanecikleri hem birbirlerine hem de bulundukları kabın yüzeyine çarparak bir kuvvet uygularlar. Bu kuvvete gaz basıncı denir.

Gaz basıncı; gazın hacmine, miktarına ve sıcaklığına bağlıdır.

Kapalı kaplardaki gaz basıncını ölçen aletlere **manometre**, açık hava basıncını ölçen aletlere de **barometre** denir.

Basınç Birimleri:

1 atm = 76 cmHg = 760 mmHg

1 mmHg = 1 Torr

Hacim (V)

Gazların hacmi bulunduğu kabın hacmine eşittir.

Hacim Birimleri:

$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ mL} = 1000 \text{ cm}^3$

Mol Sayısı (n)

Gazlarda madde miktarı mol sayısı ile ifade edilir.

$n = \dfrac{m}{M_A}$	$n = \dfrac{\text{Tanecik sayısı}}{6{,}02 \cdot 10^{23}}$

Sıcaklık (T)

Sıcaklık, bir maddenin taneciklerinin sahip olduğu ortalama kinetik enerjilerinin bir ölçüsüdür. Termometre ile ölçülür. Sıcaklık birimi olarak genellikle °C (Celcius) ve K (Kelvin) kullanılır.

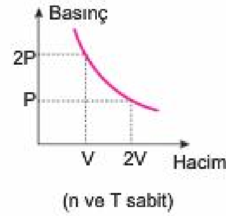
$$T(K) = t(°C) + 273$$

BOYLE Yasası (Basınç – Hacim İlişkisi)

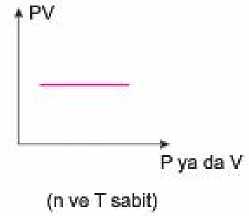
Sabit sıcaklıkta bir miktar gazın basıncı ile hacmi ters orantılıdır.

Sabit n ve T'de,

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$



(n ve T sabit)



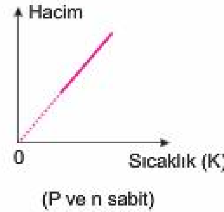
(n ve T sabit)

CHARLES Yasası (Hacim – Sıcaklık İlişkisi)

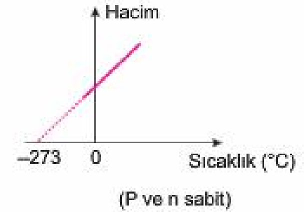
Sabit basınçta bir miktar gazın mutlak sıcaklığı ile hacmi doğru orantılıdır.

Sabit P ve n'de,

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$



(P ve n sabit)



(P ve n sabit)

! İki grafik arasındaki sıcaklık birimi farkına dikkat edelim

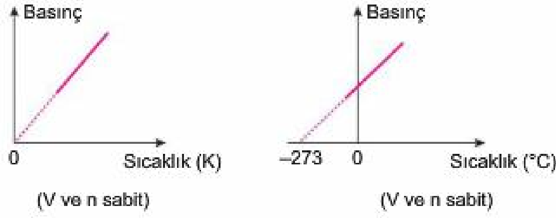
Not Birim hacimdeki tanecik sayısı $\frac{n}{V}$ oranı ile doğru orantılıdır.

GAY-LUSSAC Yasası (Basınç – Sıcaklık İlişkisi)

Sabit hacimde belirli bir miktar gazın mutlak sıcaklığı ile basıncı doğru orantılıdır.

Sabit V ve n'de,

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$



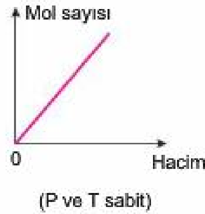
❗ İki grafik arasındaki sıcaklık birimi farkına dikkat edelim

AVOGADRO Yasası (Mol Sayısı – Hacim İlişkisi)

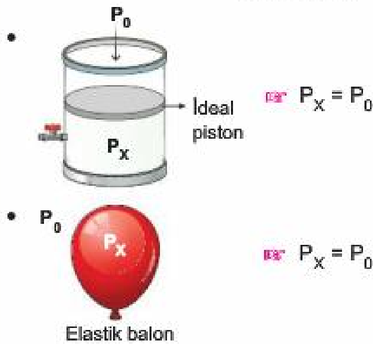
Sabit sıcaklık ve basınçta bir gazın mol sayısı ile hacmi doğru orantılıdır.

Sabit P ve T'de,

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$



(P ve T sabit)



- ☞ $P_X = P_0$
- ☞ $P_X = P_0$

1. Gazların genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Gaz molekülleri arasındaki etkileşim yok denecek kadar az olduğu için tanecikler birbirinden bağımsız hareket eder.

B) Kapalı kaplardaki gaz basıncını ölçmek için barometre kullanılır.

C) Bulundukları kabı tamamen doldurduklarından hacimleri kabın hacmine eşittir.

D) Birbirleri ile her oranda karışarak homojen karışım oluştururlar.

E) Sıkıştırılabilme özellikleri olduğundan yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta sıvılaştırılabilirler.

2. Aşağıda verilen eşitliklerden hangisi yanlıştır?

A) 1,5 atm = 114 cmHg

B) 76 cmHg = 760 Torr

C) 500 mL = 0,5 L

D) 0,1 dm^3 = 100 L

E) 38 Torr = 0,05 atm

3. Açık hava basıncını ölçen aletlere barometre denir.

Bir barometredeki sıvının yüksekliği aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

A) Sıvı yoğunluğu

B) Sıcaklık

C) Ölçümde kullanılan borunun yarıçapı

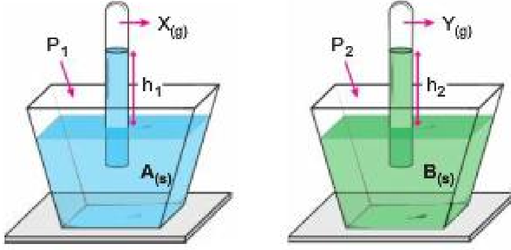
D) Sıvının üzerinde gaz olup olmaması

E) Ölçüm yapılan yerin yükseltisi

1.B 2.D 3.C



4.



Yukarıdaki barometrelerde cam tüpler içerisine sıkıştırılmış X ve Y gazlarının basınçlarını karşılaştırabilmek için,

I. h_1 ve h_2 değerleri

II. A ve B sıvılarının yoğunlukları

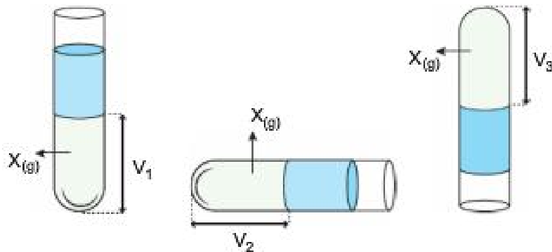
III. Bulundukları ortamın basıncı (P_1 ve P_2 değerleri)

niceliklerinden en az hangileri bilinmelidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

5. Laboratuvarda inceleme yapmayı seven Duru, cıva ile hapsedilmiş kılcal bir borudaki X gazını sabit sıcaklıkta aşağıdaki gibi evirip çevirerek gözlem yapıyor.



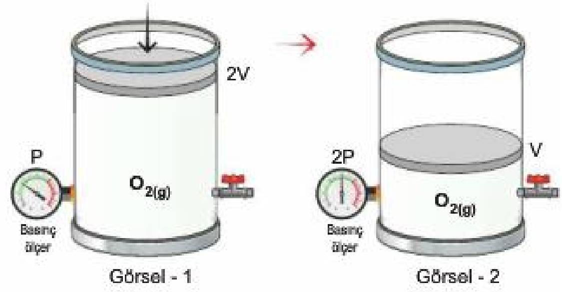
Buna göre, Duru'nun yaptığı inceleme ve gözlemler sonucunda X gazının bulunduğu konumlardaki hacimlerinin karşılaştırmasını nasıl yapması gerekir?

A) $V_1 = V_2 = V_3$ B) $V_1 > V_2 > V_3$

C) $V_3 > V_2 > V_1$ D) $V_1 > V_3 > V_2$

E) $V_3 > V_1 > V_2$

6.



Görsel - 1 Görsel - 2

Görsel - 1'deki pistonlu kapta bulunan O_2 gazının hacmi, sabit sıcaklıkta yarıya indirildiğinde Görsel - 2'deki durum oluşuyor.

Buna göre, bu gözlemden aşağıdaki sonuçlardan hangisi çıkarılamaz?

A) Gaz molekülleri arasında büyük boşluklar vardır.

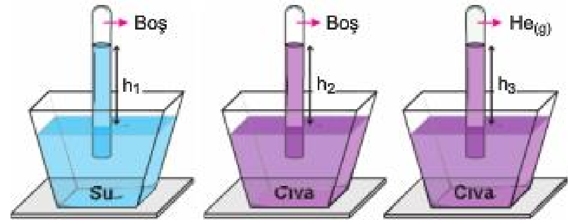
B) Gazlar, bulundukları kabın şeklini ve hacmini alır.

C) Gazlar sıkıştırılabilme özelliğine sahiptir.

D) Sabit sıcaklıkta belirli miktardaki bir gazın hacmi ile basıncı ters orantılıdır.

E) Sabit sıcaklıkta hacmi küçülen gazların molekül hızı artar.

7.



Yukarıdaki sistemler aynı ortamda bulunmaktadır.

Buna göre, h_1, h_2 ve h_3 yükseklikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

($d_{cıva} > d_{su}$)

A) $h_1 > h_2 > h_3$ B) $h_2 > h_1 > h_3$

C) $h_3 > h_2 > h_1$ D) $h_1 > h_3 > h_2$

E) $h_2 > h_3 > h_1$

4.E 5.C 6.E 7.A

8. Aşağıdaki esnek balonlarda X, Y ve Z gazları aynı koşullarda bulunmaktadır.



Buna göre, X, Y ve Z gazlarının mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X = Y = Z B) X < Y < Z C) X < Z < Y

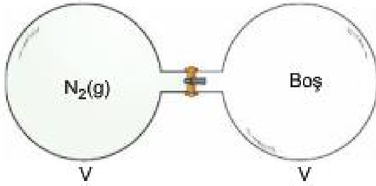
D) Z < Y < X E) Z < X < Y

9. **200 mmHg basıncında 10 L hacmindeki bir gaz örneği sabit sıcaklıkta 2 L hacmindeki bir tüpe sıkıştırılırsa basıncı kaç cmHg olur?**

A) 100 B) 200 C) 500

D) 800 E) 1000

10.



Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta musluk açılıp yeterince beklenildiğinde N_2 gazı ile ilgili,

I. Hacmi iki katına çıkar.
II. Basıncı yarıya iner.
III. PV çarpımı değişmez.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

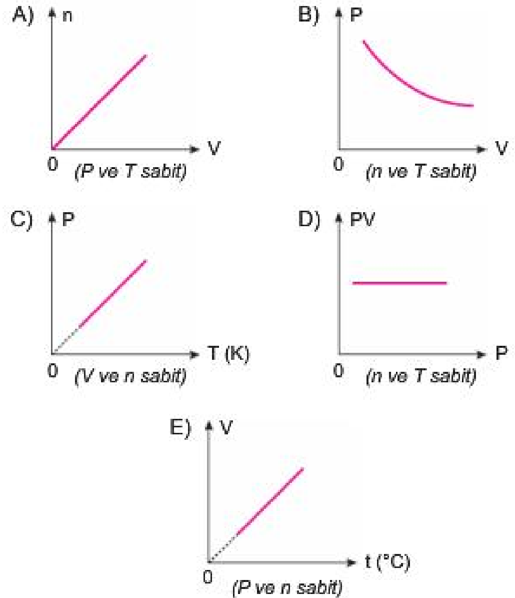
D) II ve III E) I, II ve III

11. Uzun bir yolculuğa çıkmadan önce arabasının lastiklerini kontrol eden Osman, sıcaklığın 300 K, basıncın ise 2,4 atm olduğunu belirliyor.

Yolculuğun sonunda sürtünmeden dolayı lastiklerin sıcaklığı 500 K'ne çıktığına göre, basıncı kaç atm olur? (Yolculuk boyunca lastiklerin hava sızdırmadığı ve hacimlerinin değişmediği düşünülecek)

A) 3,2 B) 3,6 C) 4,0 D) 4,4 E) 4,8

12. **İdeal gazlar ile ilgili çizilen aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?**



8.B 9.A 10.E

11.C 12.E

13.



Şekildeki sabit hacimli kapta 0,5 mol CH_4 gazının basıncı 2 atm'dir.

Bu kaba sabit sıcaklıkta kaç gram CH_4 gazı ilave edilirse basınç 6 atm'ye çıkar? (CH_4: 16 g/mol)

A) 4 B) 8 C) 16 D) 24 E) 32

14. Sürtünmesiz pistonlu bir kapta bir miktar CO_2 gazı bulunmaktadır.

Buna göre, kabın sıcaklığı artırıldığında CO_2 gazının,

I. Hacmi
II. Ortalama kinetik enerjisi
III. Molekül sayısı

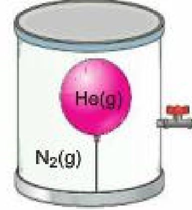
niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

15. –73°C'de 500 mL hacim kaplayan ideal bir gazın, aynı basınç altında 27°C'deki hacmi kaç L'dir?

A) 0,75 B) 1,00 C) 1,25 D) 1,50 E) 1,75

16.



Yukarıdaki sistemde musluk sabit sıcaklıkta açılarak N_2 gazının bir kısmının dışarı çıkması sağlanıyor.

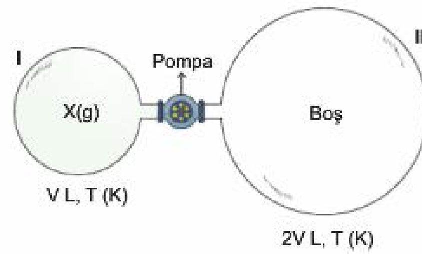
Buna göre, elastik balondaki He gazının,

I. Hacmi
II. Mol sayısı
III. PV çarpımı

niceliklerinden hangileri <u>değişmez</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

17.



Şekildeki sistemde X gazının yarısı pompa yardımıyla II. kaba aktarılıyor.

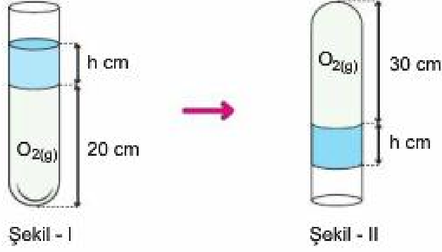
Buna göre, son durumda I. kaptaki basıncın II. kaptaki basınca oranı kaçtır?

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) $\frac{4}{3}$

13.C 14.D 15.A

16.D 17.D

18.

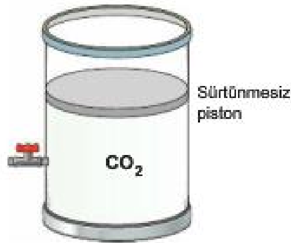


Açık hava basıncının 75 cmHg olduğu bir ortamda kılcal cam borudaki O_2 gazı Şekil - I'deki gibi cıva damlası ile hapsedilmiştir.

Kılcal cam boru aynı sıcaklıkta ters çevrildiğinde Şekil - II'deki durum oluştuğuna göre h yüksekliği kaç cm'dir?

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

19.



Şekildeki sisteme aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulandığında,

I. Sabit sıcaklıkta pistonu yukarı çekme
II. Sıcaklığı artırma
III. Sabit sıcaklıkta CO_2 gazı ilave etme

hangilerinde CO_2 gazının PV değeri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

20.



Küçük Hüsamettin'in elinde tuttuğu elastik balondaki He gazının sıcaklığı 27°C, hacmi 6 L'dir.

Balondaki gazın sıcaklığı 127°C'ye çıkarılırsa hacmi kaç L olur?

A) 4,5 B) 5 C) 8 D) 10 E) 12

21. Farklı kaplarda bulunan O_2 ve O_3 gazları için,

Gaz	Basınç	Hacim	Sıcaklık
O_2	6 atm	2 L	0°C
O_3	4 atm	3 L	273 K

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu gazlar için,

I. Molekül sayısı
II. Ortalama kinetik enerji
III. Yoğunluk

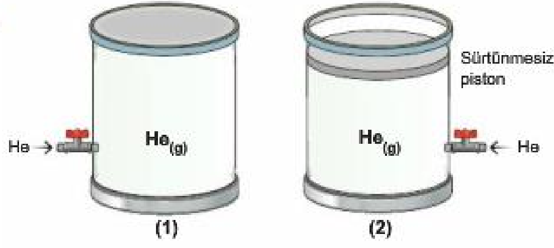
niceliklerinden hangileri eşittir? (O: 16)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

18.C 19.D

20.C 21.E

22.



Yukarıdaki He gazı içeren kaplara sabit sıcaklıkta bir miktar daha He gazı ilave ediliyor.

Buna göre,

		1. kap	2. kap
I	Basınç	Artar	Değişmez
II	PV çarpımı	Artar	Artar
III	Birim hacimdeki tanecik sayısı	Artar	Değişmez

niceliklerinden hangilerinin değişimi doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

23. Sabit sıcaklıkta bulunan bir miktar gazın hacmi iki katına çıkarılırsa,

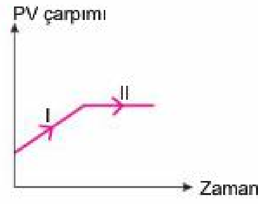
I. Basınç
II. Yoğunluk
III. Birim hacimdeki tanecik sayısı

niceliklerinden hangileri yarıya iner?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

24.

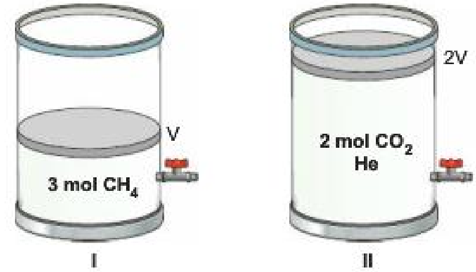


Bir X gazına I ve II numaralı işlemler uygulanarak yandaki grafik elde ediliyor.

Buna göre, uygulanan işlemler aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	I	II
A)	Sabit V ve T'de mol sayısı artırılmıştır.	Sabit P ve n'de sıcaklık artırılmıştır.
B)	Sabit n ve T'de hacim artırılmıştır.	Sabit P ve T'de mol sayısı artırılmıştır.
C)	Sabit P ve n'de sıcaklık artırılmıştır.	Sabit n ve T'de hacim azaltılmıştır.
D)	Sabit V ve n'de sıcaklık artırılmıştır.	Sabit V ve T'de mol sayısı azaltılmıştır.
E)	Sabit P ve T'de mol sayısı azaltılmıştır.	Sabit n ve T'de hacim artırılmıştır.

25.



Aynı ortamda sürtünmesiz pistonlu kaplarda bulunan yukarıdaki gazların sıcaklıkları eşittir.

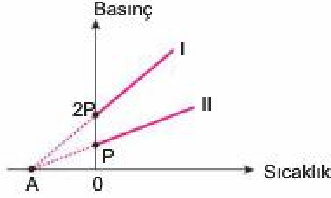
Buna göre, II. kapta bulunan He gazı kaç gramdır? (He: 4)

A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

22.E 23.E

24.C 25.D

26.



Yukarıdaki grafik belirli bir miktar gazın farklı hacimlerdeki basınç - sıcaklık değişimini göstermektedir.

Buna göre,

I. A noktası –273 K'ni göstermektedir.

II. A noktası mutlak sıfır noktasıdır.

III. II doğrusu ile gösterilen kabın hacmi I doğrusu ile gösterilen kabın hacminin 2 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

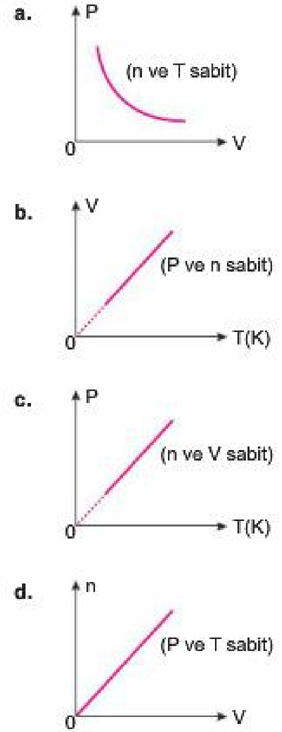
27. **8 gram O_2 gazının 5 L hacim kapladığı koşullarda 10 L hacim kaplayan 15 gram X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir?** (C: 12, H: 1, O: 16)

A) CH_4 B) C_2H_4 C) C_2H_6

D) C_3H_6 E) C_3H_8

28.

Gaz Yasası	Grafik
I. Boyle	**a.**
II. Charles	**b.**
III. Gay - Lussac	**c.**
IV. Avogadro	**d.**



Yukarıdaki gaz yasalarının ilgili olduğu grafikler aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

A)	B)	C)	D)	E)
I - a	I - a	I - c	I - d	I - c
II - b	II - c	II - a	II - b	II - d
III - c	III - b	III - d	III - c	III - a
IV - d	IV - d	IV - b	IV - a	IV - b

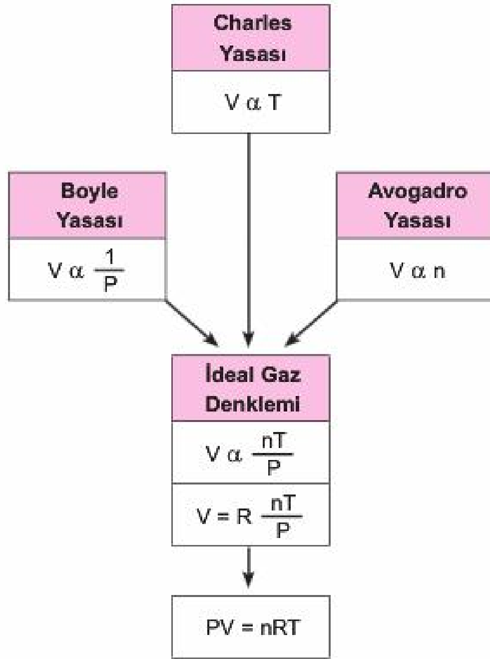
26.D 27.C

28.A

İdeal Gaz

Tanecikleri arasında hiçbir itme ve çekme kuvveti bulunmayan ve öz hacmi olmadığı kabul edilen gazlardır.

Gaz yasaları birleştirilerek P, V, n ve T nicelikleri arasındaki ilişki tek bir eşitlikte ifade edilmiş ve **ideal gaz denklemi** ortaya çıkmıştır.



P ☞ Basınç (atm)

V ☞ Hacim (L)

n ☞ Mol sayısı

T ☞ Mutlak sıcaklık (K) !

R ☞ Gaz sabiti $\left(\frac{22,4}{273} = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}\right)$

- NK'da (0°C, 1 atm) 1 mol ideal gazın hacmi 22,4 L'dir.
- Oda koşullarında (25°C, 1 atm) 1 mol ideal gazın hacmi 24,5 L'dir.

Birleşik Gaz Denklemi

İdeal Gaz Denklemindeki R sabiti yalnız bırakılırsa $\frac{PV}{nT}$ elde edilir. İster aynı gazın iki farklı durumu olsun ister farklı gazların durumlarını karşılaştırma olsun aşağıdaki formül kullanılabilir.

$$\frac{P_1V_1}{n_1T_1} = \frac{P_2V_2}{n_2T_2}$$

- Soruda değişmeyen nicelikler formülden atılarak kalan nicelikler üzerinden işlem yapılır.

Gaz Yoğunluğu

$$d = \frac{m}{V}$$

$PV = nRT$ $\qquad n = \frac{m}{M_A}$

$PV = \frac{m}{M_A}RT$

$PM_A = \frac{m}{V}RT$ ($\frac{m}{V}$ → d)

$$d = \frac{PM_A}{RT}$$

- Aynı koşullarda bulunan farklı gazların yoğunlukları ile mol kütleleri doğru orantılıdır.

1. **$12{,}04 \cdot 10^{22}$ tane CO_2 gazının 0°C sıcaklık ve 38 cmHg basınçta hacmi kaç L olur?**

A) 4,48 B) 5,6 C) 6,72 D) 8,96 E) 11,2

2.



Yukarıdaki kapta bulunan SO_3 gazının basıncı kaç atm'dir? (SO_3: 80)

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

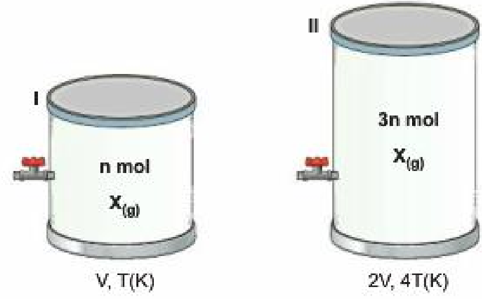
3. $Na_{(k)} + HCl_{(suda)} \longrightarrow NaCl_{(suda)} + 1/2\, H_{2(g)}$

2,3 gram Na metali yukarıdaki denkleme göre yeterince HCl çözeltisi ile 27°C sabit sıcaklıkta tepkimeye sokuluyor.

Tepkime kabının hacmi 4,1 L olduğuna göre tepkime sonucu oluşan H_2 gazının basıncı kaç atm'dir?
(Na: 23)

A) 0,2 B) 0,3 C) 0,4 D) 0,5 E) 0,6

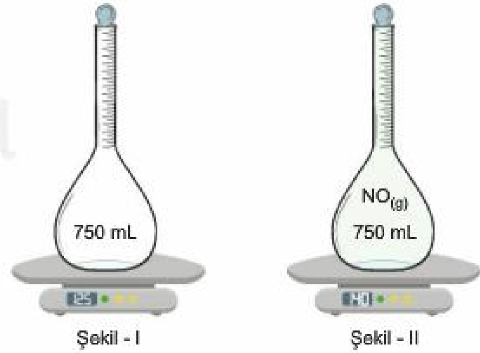
4.



Şekil - I'deki koşullarda X gazının basıncı P ise Şekil - II'deki koşullarda basıncı kaç P olur?

A) 1,5 B) 3 C) 4,5 D) 6 E) 7,5

5.



Halil laboratuvarda yaptığı bir deneyde Şekil - I'deki boş balon jojeyi tartıyor ve 125 gram geldiğini görüyor. Sonrasında balon jojenin içine 27°C'de bir miktar NO gazı doldurup tekrar tarttığında balon jojenin 140 gram geldiğini görüyor.

Buna göre, Halil, balon jojedeki NO gazının basıncını ve yoğunluğunu hesapladığında aşağıdaki sonuçlardan hangisini elde etmesi gerekir?
(N: 14, O: 16)

	Basınç (atm)	Yoğunluk (g / L)
A)	8,2	10
B)	16,4	20
C)	8,2	20
D)	16,4	10
E)	4,1	5

1.D 2.C 3.B

4.D 5.B



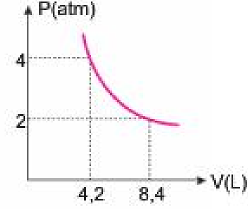
6.

Gaz	Basınç	Hacim	Mutlak Sıcaklık
X	P	V	2T
Y	2P	V	2T
Z	P	2V	T

Yukarıdaki gazların mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $n_X < n_Y < n_Z$
B) $n_X = n_Y < n_Z$
C) $n_Z < n_Y < n_X$
D) $n_X < n_Y = n_Z$
E) $n_Y < n_X < n_Z$

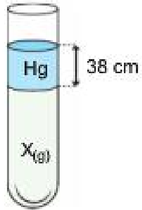
8. 0°C'de kütlesi 24 gram olan bir X gazının basınç (P) - hacim (V) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, X gazının mol kütlesi kaç g/mol'dür?

A) 16 B) 24 C) 32 D) 40 E) 48

7. $P_0 = 1$ atm

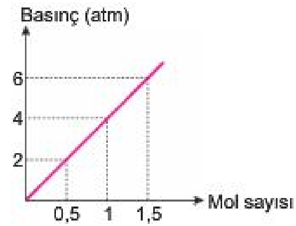


Şekilde cıva ile hapsedilmiş tüpte 0°C'de 0,3 mol X gazı vardır.

Buna göre, X gazının hacmi kaç L'dir?

A) 1,12 B) 2,24 C) 4,48 D) 5,6 E) 6,72

9. 100 K'de bulunan bir gazın basınç - mol sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Buna göre, bu gazın bulunduğu kabın hacmi kaç L'dir?

A) 2,05 B) 4,1 C) 6,15 D) 8,2 E) 16,4

6.A 7.C

8.C 9.A

10. Basit formülü CH_2 olan bir gazın NK'daki yoğunluğu 2,5 g/L'dir.

Buna göre, bu gazın molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C:12, H: 1)

A) C_2H_4 B) C_3H_6 C) C_4H_8

D) C_5H_{10} E) C_6H_{12}

11. **İdeal davranıştaki bir gaz için,**

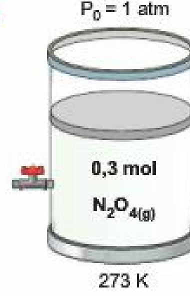
I. 1 molü 22,4 L hacim kaplar.
II. Sıcaklığı artırılırsa yoğunluğu azalır.
III. Mol sayısı artırılırsa basıncı artar.

ifadelerinden hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

12.



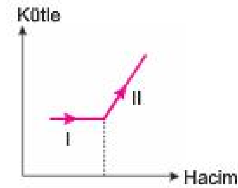
Yandaki sistemde belirtilen koşullarda sürtünmesiz ideal piston ile kapatılmış kapta 0,3 mol N_2O_4 gazı vardır.

Bu gazın tamamı sabit sıcaklıkta NO_2 gazına dönüştürüldüğünde kabın hacmi kaç L olur?

A) 4,48 B) 6,72 C) 11,2

D) 13,44 E) 17,92

13. Aşağıda bir X gazının kütle - hacim grafiği verilmiştir.



Buna göre, X gazı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

A) Yoğunluğu I.'de azalmış, II.'de değişmemiştir.
B) I.'de sabit P ve n'de sıcaklığı artmıştır.
C) II.'de sabit P ve T'de mol sayısı artmıştır.
D) I.'de sabit n ve T'de hacmi artmıştır.
E) II.'de sabit V ve T'de mol sayısı artmıştır.

10.C 11.E

12.D 13.E



Kinetik Teori

- Gaz molekülleri gelişigüzel ve sürekli hareket ederek birbirlerine ve kabın yüzeyine çarpar. Bu çarpışmalar hızlı ve esnektir. (Brown Hareketi)
- Gaz molekülleri arasındaki uzaklık gazın öz hacmine göre çok büyük olduğundan gazların öz hacmi ihmal edilir.
- Gaz molekülleri arasındaki itme ve çekme kuvvetleri yok denecek kadar azdır.
- Gaz moleküllerinin kinetik enerjileri mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır. Bu nedenle farklı gazların aynı sıcaklıkta moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri aynıdır.

Gazların yayılma hızı (ν),

- Mol kütlesinin karekökü ile ters orantılıdır.

$$\nu \propto \frac{1}{\sqrt{M_A}}$$

- Mutlak sıcaklığın karekökü ile doğru orantılıdır.

$$\nu \propto \sqrt{T}$$

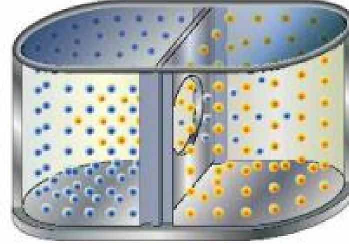
Yukarıdaki bilgiler birleştirildiğinde iki farklı gazın yayılma hızları arasındaki ilişkiyi gösteren formül aşağıdaki gibidir:

$$\frac{\nu_X}{\nu_Y} = \sqrt{\frac{M_{A_Y}}{M_{A_X}} \cdot \frac{T_X}{T_Y}} = \sqrt{\frac{d_Y}{d_X}} = \frac{t_Y}{t_X}$$

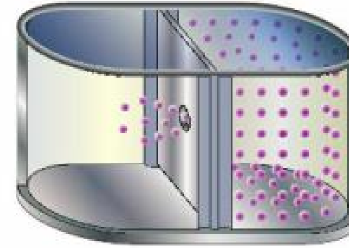
ν : Difüzyon hızı
M_A : Mol kütlesi
T : Mutlak sıcaklık
d : Yoğunluk
t : Yayılma süresi

Graham Difüzyon Yasası

Difüzyon: Gaz moleküllerinin aynı ya da farklı gaz molekülleri arasında yayılması olayıdır.



Efüzyon: Kapalı bir kapta bulunan gaz moleküllerinin küçük bir delikten boşluğa yayılması olayıdır.



Birim Zamanda Birim Yüzeye Çarpan Tanecik Sayısı

- Birim hacimdeki tanecik sayısı ile doğru orantılıdır.
- Molekül hızı ile doğru orantılıdır.

Sonuç olarak,

Birim zamanda birim yüzeye çarpan tanecik sayısı $\propto \frac{n}{V} \cdot \frac{\sqrt{T}}{\sqrt{M_A}}$

1. Gazların kinetik teorisine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Gaz molekülleri gelişigüzel ve sürekli hareket ederek birbirleriyle ve bulundukları kabın yüzeyiyle çarpışırlar.

B) Gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri mutlak sıcaklık ile doğru orantılıdır.

C) Aynı sıcaklıkta bulunan farklı gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri farklıdır.

D) Gaz moleküllerinin birbirleriyle çarpışma anı dışında aralarında hiçbir zayıf etkileşim olmadığı varsayılır.

E) Gaz molekülleri arasındaki uzaklık gazın öz hacmine göre çok büyük olduğu için gazların öz hacmi ihmal edilir.

2. Aşağıdaki bilgilerden hangisinin Doğru / Yanlış olarak değerlendirilmesi yanlış işaretlenmiştir?

	Bilgi	Doğru	Yanlış
A)	Gaz moleküllerinin birbiri içerisinde yayılmasına efüzyon denir.	✓	
B)	Gaz molekülleri arasındaki çarpışmalar esnektir.	✓	
C)	Sıcaklığı artırılan gazların yayılma hızı azalır.		✓
D)	Gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi mutlak sıcaklık arttıkça artar.	✓	
E)	Aynı koşullarda difüzyon hızı büyük olan gazın yoğunluğu da büyüktür.		✓

3.



Şekildeki sistemde musluklar aynı anda açılırsa gazlar A noktasından kaç cm uzaklıkta karşılaşırlar?
(He: 4, CH_4: 16)

A) 40 B) 50 C) 60 D) 70 E) 80

4. Sıcaklığı 100 K olan bir X gazı 1 metrelik bir boruyu 10 saniyede geçmektedir.

Aynı boruyu bir Y gazı 100 K sıcaklığında 20 saniyede geçebildiğine göre gazların mol kütleleri arasındaki oran $\left(\frac{M_X}{M_Y}\right)$ kaçtır?

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) 1 D) 4 E) 8

1.C 2.A

3.E 4.B

5.

Gaz	Sıcaklık (K)
CH_4	T
CO_2	T
O_2	2T

Yukarıdaki gazların belirtilen sıcaklıklarda difüzyon hızlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (CH_4: 16, CO_2: 44, O_2: 32)

A) $CH_4 > O_2 > CO_2$
B) $O_2 > CH_4 = CO_2$
C) $CO_2 > CH_4 > O_2$
D) $CH_4 = O_2 > CO_2$
E) $O_2 > CO_2 > CH_4$

6. NK'da bulunan X ve Y gazlarının yoğunlukları arasındaki ilişki $d_X > d_Y$ şeklindedir.

Buna göre, bu gazlar ile ilgili,

I. Mol kütlesi
II. Ortalama kinetik enerji
III. Yayılma hızı

niceliklerinden hangileri arasında X < Y ilişkisi vardır?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

7. **27°C'de bulunan bir gazın difüzyon hızını 2 katına çıkarmak için sıcaklığı kaç °C'ye getirilmelidir?**

A) 54
B) 108
C) 573
D) 927
E) 1200

8. **Aynı koşullarda hacimleri eşit olan CO_2 ve C_3H_8 gazları için aşağıdaki niceliklerden hangisi farklıdır?** (H: 1, C: 12, O: 16)

A) Yoğunluk
B) Yayılma hızı
C) Atom sayısı
D) Ortalama kinetik enerji
E) Birim hacimdeki tanecik sayısı

9. Normal koşullarda 200 mL CH_4 gazı bulunduğu kaptaki delikten 4 saniyede tamamen efüzyona uğramaktadır.

Buna göre, normal koşullarda 300 mL SO_2 gazının tamamı aynı delikten kaç saniyede efüzyona uğrar? (CH_4: 16, SO_2: 64)

A) 8
B) 10
C) 12
D) 14
E) 16

10. Aynı koşullarda eşit hacimde bulunan He gazı ile doldurulmuş elastik bir balon, N_2 gazı ile doldurulmuş elastik bir balondan daha hızlı söner.

Bu olayın nedeni,

I. He gazının basıncının N_2 gazından büyük olması
II. He gazının difüzyon hızının N_2 gazından büyük olması
III. He gazının mol kütlesinin N_2 gazından küçük olması

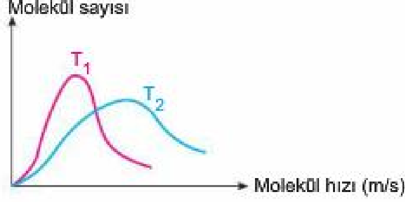
yukarıdakilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

5.D 6.C 7.D

8.C 9.C 10.D

11. Sabit hacimli bir kapta belirli miktardaki He gazının T_1 ve T_2 sıcaklıklarında hız dağılım grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, sıcaklık T_1 den T_2 ye getirildiğinde He gazının aşağıdaki niceliklerinden hangisinde artma gözlenmez?

A) Basınç
B) Difüzyon hızı
C) Ortalama kinetik enerji
D) Birim hacimdeki tanecik sayısı
E) Birim zamanda birim yüzeye çarpma sayısı

12. Bir gaz taneciğinin hızı,

$$\vartheta = \sqrt{\frac{3RT}{M_A}}$$

bağıntısı ile hesaplanır.

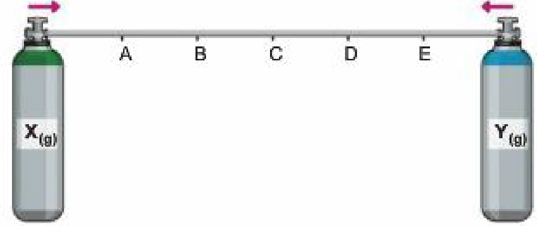
Bu bağıntıda,

ϑ ⟶ m/s
T ⟶ K
M_A ⟶ kg/mol
R ⟶ 8 j/Kmol (olarak alınız)

olduğuna göre 27°C'de bulunan Ne gazının bir taneciğinin hızı kaç m/s'dir? (Ne: 20 g/mol)

A) 300 B) 450 C) 600 D) 750 E) 900

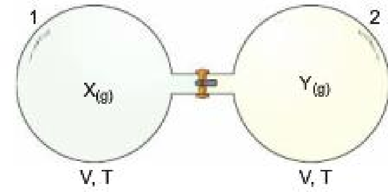
13. Aşağıdaki sistemde X ve Y gazları borunun iki ucundan aynı sıcaklıkta aynı anda bırakıldıklarında D noktasında karşılaşıyorlar.



Buna göre, bu gazların mutlak sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi gibi olursa gazlar C noktasında karşılaşır? (Bölmeler arası uzaklıklar eşittir.)

A) $T_X = 2T_Y$ B) $T_Y = 2T_X$
C) $T_X = 4T_Y$ D) $T_Y = 4T_X$
E) $T_Y = 8T_X$

14.



Yukarıdaki sistemde belirtilen şartlarda mol sayıları eşit olan X ve Y gazları bulunmaktadır. Kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta kısa bir süre açılıp kapatıldığında 1. kaptaki gaz basıncının arttığı gözleniyor.

Buna göre,

I. X ve Y gazlarının mol kütleleri arasında X > Y ilişkisi vardır.
II. 1. kapta birim zamanda birim yüzeye yapılan çarpma sayısı artar.
III. 2. kapta birim hacimdeki tanecik sayısı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

11.D 12.C

13.D 14.E

Kısmi Basınç

Karışımdaki bir gazın tek başına uyguladığı basınca **kısmi basınç** denir.

Dalton'un Kısmi Basınçlar Yasası'na göre bir gaz karışımındaki toplam basınç, karışımdaki her bir gazın kısmî basınçları toplamına eşittir.

$$P_T = P_X + P_Y + P_Z \ldots$$

- Karışımdaki her bir gazın kısmî basıncı mol sayısı ile doğru orantılıdır. Karışımdaki herhangi bir X gazının kısmî basıncı aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir:

$$\frac{P_X}{P_T} = \frac{n_X}{n_T}$$

- Karışımdaki gazlar için ayrı ayrı ideal gaz denklemi kullanılabilir:

$$P_X \cdot V = n_X \cdot R \cdot T$$

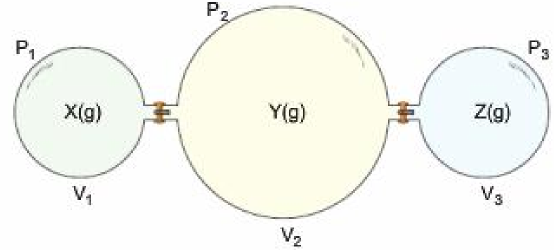
- Gaz karışımındaki bir gazın mol sayısının karışımdaki tüm gazların toplam mol sayısına oranına **mol kesri** denir. X ile gösterilir. Gazın mol kesri kısmî basıncı doğru orantılıdır.

$$X_x = \frac{n_X}{n_T}$$

- Herhangi bir gaz karışımındaki tüm gazların mol kesirleri toplamı 1'e eşittir.

$$X_T = X_X + X_Y + X_Z \ldots = 1$$

Gazların Karıştırılması



- **Aynı sıcaklıkta gazlar arasında tepkime gerçekleşmiyorsa,**

$$P_1V_1 + P_2V_2 + P_3V_3 = P_{son}V_{son}$$

formülü kullanılabilir.

- **Mol sayısı ve sıcaklığı değişmeyen herhangi bir gazın kısmî basıncı sorulduğunda,**

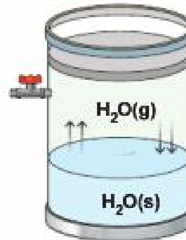
$$P_X(\text{ilk}) \cdot V_X(\text{ilk}) = P_X(\text{son}) \cdot V_X(\text{son})$$

formülü kullanılabilir.

- **Aynı sıcaklıkta gazlar arasında tepkime gerçekleşiyorsa,**

Verilen bilgilerden yararlanılarak ideal gaz denklemi üzerinden kıyaslamayla gazların mol sayıları bulunur ve kimyasal hesaplama yöntemi kullanılarak tepkime sonundaki gazların mol sayıları hesaplanır. Son durumda ideal gaz denklemi üzerinden istenen değerler hesaplanır.

Denge Buhar Basıncı

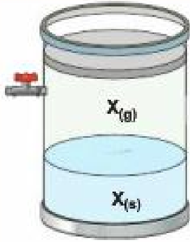


Kapalı bir sistemde sabit sıcaklıkta sıvısı ile dengede olan buharın yaptığı basınca **denge buhar basıncı** denir.



$$H_2O(s) + ısı \rightleftharpoons H_2O(g)$$

- Sıcaklık arttıkça sıvıların buhar basıncı artar.
- Buhar basıncı; sıvı miktarına, hacmine ve dış basınca bağlı değildir.



Şekildeki dengede bulunan sistemde,

1. Piston sabit sıcaklıkta aşağı itilip sabitlenirse,

- Gaz molekülü sayısı azalır. Sıvı molekülü sayısı artar.
- Buhar basıncı değişmez. (PV = nRT)

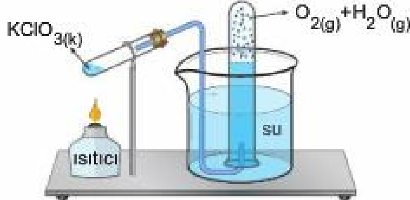
2. Piston sabit sıcaklıkta yukarı çekilip sabitlenirse,

- Gaz molekülü sayısı artar. Sıvı molekülü sayısı azalır.
- Buhar basıncı değişmez. (PV = nRT)

3. Piston sabit tutulup sıcaklık artırıldığında,

- Gaz molekülü sayısı artar. Sıvı molekülü sayısı azalır.
- Buhar basıncı artar. (PV = nRT)

Gazların Su Üzerinde Toplanması



Laboratuvarda gazların su üzerinde toplanması yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntem kimyasal tepkimeler sonucunda açığa çıkan gazları saf olarak elde etmek için kullanılır. Bu yöntemin kullanılabilmesi için elde edilmek istenen gazın su ile tepkime vermemesi ve suda çözünmemesi gerekir.

Örneğin $KClO_3$ katısının ısıtılmasından O_2 gazı açığa çıkar.



$$2KClO_{3(k)} \xrightarrow{ısı} 2KCl_{(k)} + 3O_{2(g)}$$

Toplanan O_2 gazı tüpte su buharı ile birlikte bulunur.

$$P_{Top} = P_{O_2} + P_{H_2O}$$

1. 2,24 L'lik bir kapta 0,2 mol He, 0,3 mol N_2 ve 0,5 mol CO_2 gazları 273°C'de bulunmaktadır.

Buna göre, N_2 gazının kısmi basıncı ve kaptaki toplam basınç aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	P_{N_2} (atm)	P_{top} (atm)
A)	6	20
B)	6	10
C)	3	20
D)	3	10
E)	1,5	5

2. X ve Y gazlarından oluşan bir karışımda X'in mol kesri 0,2, Y'nin kısmi basıncı 2,4 atm olduğuna göre, karışımın toplam basıncı kaç atm'dir?

A) 2,6 B) 2,7 C) 2,8 D) 2,9 E) 3,0

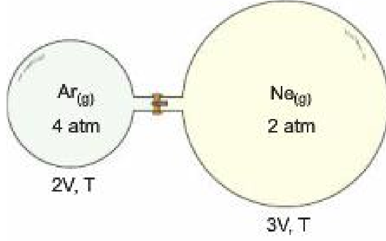
3. Kapalı bir kapta eşit kütlede bulunan H_2 ve He gazları toplam 1,5 atm basınç yapmaktadır.

Buna göre, bu gazların kısmi basınçları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
(H: 1, He: 4)

	P_{H_2} (atm)	P_{He} (atm)
A)	0,3	1,2
B)	0,8	0,4
C)	0,5	1,0
D)	1,2	0,3
E)	1,0	0,5

1.A 2.E 3.E

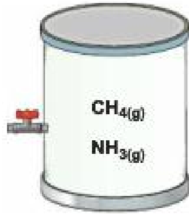
4. Aşağıdaki sistemde kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açılarak gazların karışması sağlanıyor.



Buna göre, son durumda gazların kısmi basınçları oranı (P_{Ar} / P_{Ne}) kaçtır?

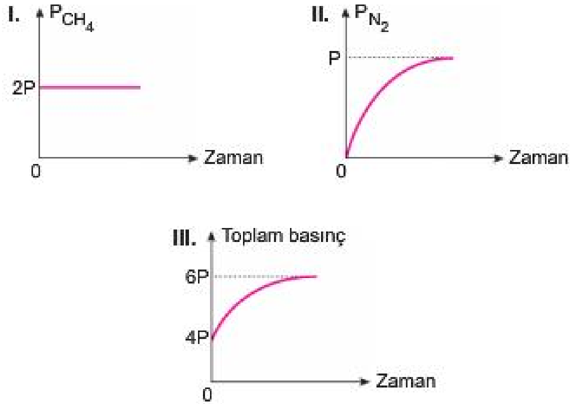
A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2

5.



Şekildeki sabit hacimli kapta eşit mol sayılı CH_4 ve NH_3 gazlarının toplam basıncı 4P'dir.

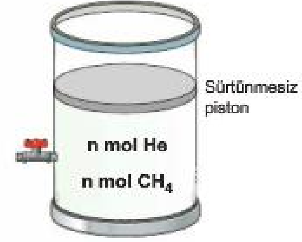
Kaptaki NH_3 gazı sabit sıcaklıkta tam verimle N_2 ve H_2 gazlarına ayrıştırıldığında,



çizilen grafiklerden hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6.



Şekildeki sistemde eşit molde He ve CH_4 gazları bulunmaktadır.

Bu gaz karışımına sabit sıcaklıkta n mol CH_4 gazı ilave edilirse aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?
(He: 4, CH_4: 16)

A) He gazının kısmi basıncı azalır.
B) CH_4 gazının kısmi basıncı artar.
C) He gazının birim hacimdeki tanecik sayısı azalır.
D) CH_4 gazının mol kesri 2/3 olur.
E) Kaptaki gaz yoğunluğu azalır.

7. Kuru havanın kütlece % bileşimi,

	Kütlece %
N_2	75,5
O_2	23,0
Ar	1,5

şeklindedir. 5 L'lik bir gaz tankında 25°C'de 50 gram kuru hava vardır.

Buna göre,

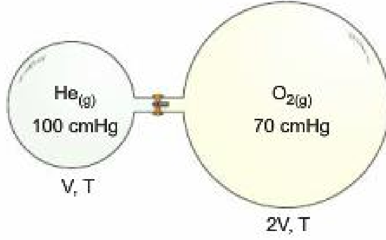
I. Toplam basınç
II. Her bir gazın kısmi basıncı
III. Her bir gazın mol kesri

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?
(N_2: 28, O_2: 32, Ar: 40)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4.B 5.E 6.E 7.E

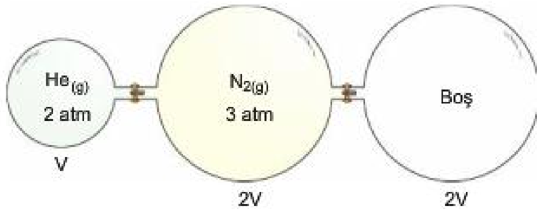
8.



Şekildeki sistemde kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açılıp yeterince beklenirse son basınç kaç cmHg olur?

A) 75 B) 80 C) 85 D) 90 E) 95

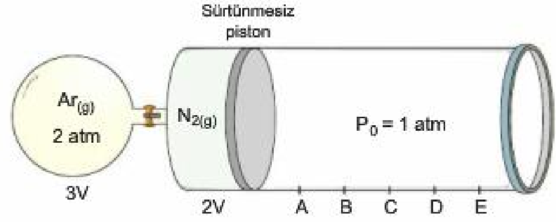
9.



Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta kaplar arasındaki musluklar açılıp sistem dengeye geldiğinde He gazının kısmi basıncı (P_{He}) ve toplam basınç (P_T) kaç atm olur?

	P_{He}	P_T
A)	0,6	2
B)	0,4	2
C)	0,6	1,6
D)	0,4	1,6
E)	0,2	2,4

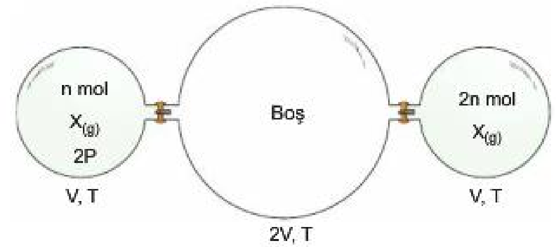
10.



Yukarıdaki sistemde sabit sıcaklıkta musluk açıldığında piston nerede dengeye gelir?
(Bölmeler arası uzaklıklar eşit ve V hacmindedir.)

A) A B) B C) C D) D E) E

11.



Yukarıdaki sistemde kaplar arasında musluklar sabit sıcaklıkta açılıp yeterince beklenirse son basınç kaç P olur?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

8.B 9.D

10.C 11.B





12. Sabit hacimli bir kapta,



$$H_{2(g)} + I_{2(k)} \longrightarrow 2HI_{(g)}$$

tepkimesi artansız bir şekilde gerçekleştiriliyor.

Tepkime sonunda mutlak sıcaklığın yarıya düştüğü gözlendiğine göre,

I. Gaz basıncı
II. Gaz yoğunluğu
III. Birim hacimdeki gaz molekülü sayısı

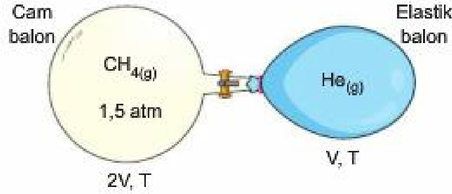
niceliklerinden hangileri <u>değişmez</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III



13.



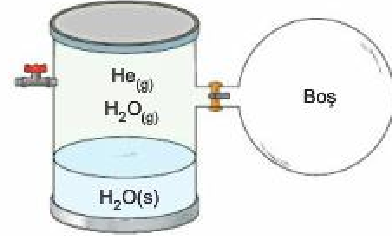
Şekildeki sistem açık hava basıncının 1 atm olduğu bir ortamda dengededir.

Buna göre, musluk sabit sıcaklıkta açılıp sistem yeniden dengeye geldiğinde aşağıdakilerden hangisi <u>yanlış</u> olur?

A) Toplam basınç 1 atm olur.
B) Elastik balonun hacmi 2V olur.
C) Cam balondaki toplam molekül sayısı değişmez.
D) He gazının mol kesri 0,25 olur.
E) CH_4 gazının kısmi basıncı 0,75 atm olur.



14.



Şekildeki sistem 25°C'de dengededir. Kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açılıp sistemin yeniden dengeye gelmesi sağlanıyor.

Buna göre,

I. Suyun buhar basıncı
II. He gazının kısmi basıncı
III. He gazının mol kesri

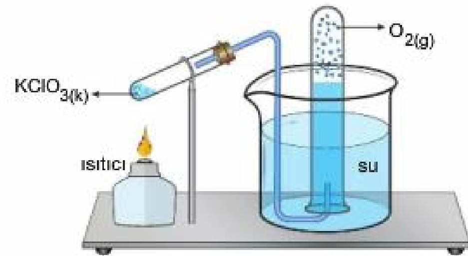
niceliklerinden hangileri <u>azalır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III



15.



Yukarıdaki sistemde bir miktar $KClO_3$ katısı ısıtıldığında,



$$2KClO_{3(k)} \longrightarrow 2KCl_{(k)} + 3O_{2(g)}$$

denklemine göre parçalanıyor. Oluşan O_2 gazı 27°C'de su üzerindeki tüpte toplanıyor.

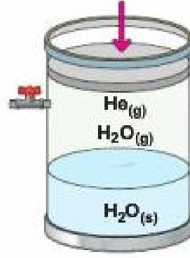
Tüpteki gaz hacmi 4,1 L ve toplam basınç 1165 mmHg olduğuna göre başlangıçta harcanan $KClO_3$ kaç mol'dür? (27°C'de suyun buhar basıncı 25 mmHg'dır.)

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{1}{6}$

12.A 13.C

14.D 15.E

16.



20°C sabit sıcaklıkta dengede bulunan şekildeki gazların toplam basıncı 80 mmHg'dır. Piston aşağıda itilerek gaz hacmi yarıya indiriliyor ve sistemin yeniden dengeye gelmesi sağlanıyor.

Buna göre, son durumda kaptaki toplam gaz basıncı kaç mmHg'dır?
(20°C'de suyun buhar basıncı 20 mmHg'dır.)

A) 100 B) 120 C) 140 D) 160 E) 180

17. Sabit hacimli kapalı bir kaptaki 5 mol N_2O_4 gazının basıncı 1 atm'dir. N_2O_4 gazının bir kısmı sabit sıcaklıkta,



$N_2O_{4(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$

denklemine göre ayrıştırıldığında kaptaki toplam basıncın 1,6 atm olduğu görülüyor.

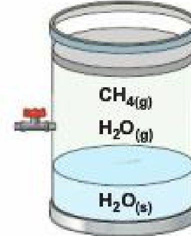
Buna göre,

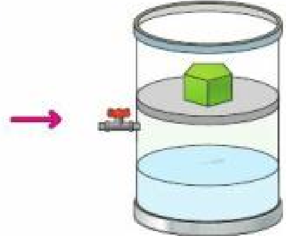
I. N_2O_4 gazının yarısı ayrışmıştır.
II. NO_2 gazının kısmi basıncı 1,2 atm'dir.
III. Kaptaki gaz yoğunluğu değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

18.





Şekil - 1 Şekil - 2

Şekil - 1'deki sistem üzerine aynı sıcaklıkta ağırlık konulduğunda Şekil - 2'deki sıvı - buhar dengesi kuruluyor.

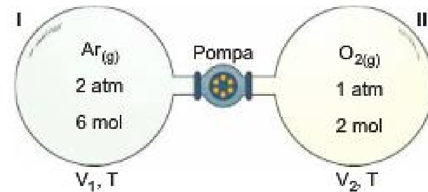
Buna göre, bu işlem sırasında

I. CH_4 gazının kısmi basıncı artar.
II. $H_2O_{(g)}$ molekülü sayısı azalır.
III. $H_2O_{(g)}$ basıncı değişmez.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

19.



Yukarıdaki sistemde belirtilen koşullarda Ar ve O_2 gazları bulunmaktadır.

Sabit sıcaklıkta bir pompa yardımıyla I. kaptan II. kaba kaç mol Ar gazı transfer edilirse iki kaptaki gaz basıncı eşit olur?

A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{5}{8}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{5}{4}$ E) $\frac{6}{5}$

16.C 17.D

18.E 19.E



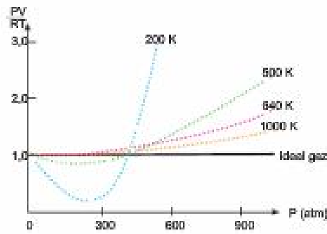


Molekülleri arasında itme ve çekme kuvveti bulunmayan ve öz hacmi olmadığı kabul edilen gazlara **ideal gaz** denir. Gerçekte ideal gaz yoktur. Gerçek gaz vardır.

Gerçek gazlar, yüksek sıcaklık ve düşük basınçta genellikle ideale yakın davranır.

Aynı koşullarda, ☞ $P_{gerçek} < P_{ideal}$ | $V_{gerçek} > V_{ideal}$

- 1 mol ideal gaz için $\frac{PV}{RT} = 1$'dir.
- 1 mol CH_4 gazı için farklı sıcaklıklardaki ideallikten sapma miktarını gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



- Moleküller arası çekim kuvveti arttıkça (kaynama noktası arttıkça) gazlar ideallikten uzaklaşır.

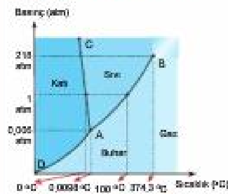
Joule-Thomson Olayı

Sıkıştırılan gazlar ısınır, hızla genleşen gazlar kendi kendini ve bulunduğu ortamı soğutur. Bu olaya **Joule-Thomson Olayı** denir. Buzdolabı ve klimalarda bu olaydan yararlanılır. Joule-Thomson olayında gazın genleşmesi sırasındaki sıcaklık değişimi ne kadar küçükse gaz ideale o kadar yakındır.

Basınç etkisi ile sıkıştırılarak sıvılaşan akışkana **buhar**, hiçbir basınç altında sıkıştırılarak sıvılaştırılamayan akışkana da **gaz** denir.

- Bir gazın basınç uygulanarak sıvılaştırılabileceği en yüksek sıcaklığa **kritik sıcaklık** denir. (Örneğin, B noktasındaki sıcaklık değeri)
- Oda koşullarında basınç etkisi ile sıvılaşabilen, basınç ortadan kaldırıldığında buharlaşırken ortamdan ısı alarak ortam sıcaklığını düşüren maddelere **soğutucu akışkan** denir. Soğutucu akışkan olarak kullanılan maddelerin kritik sıcaklığının yüksek, kaynama noktasının düşük olması gerekir.

Faz Diyagramları



Maddenin bir hâlden diğer hale geçmesine faz geçişi denir. Maddenin farklı sıcaklık ve basınç koşullarında fiziksel durumlarını gösteren grafiklere faz diyagramı adı verilir.

1. He gazı aşağıdaki koşullardan hangisinde ideale en yakındır?

	Sıcaklık	Basınç
A)	273°C	760 mmHg
B)	273 K	1 atm
C)	0°C	152 cmHg
D)	546 K	2 atm
E)	0°C	114 cmHg

2. Aşağıdaki tabloda bazı maddelerin kaynama noktaları ve kritik sıcaklıkları verilmiştir.

Madde	Kaynama Noktası (°C)	Kritik Sıcaklık (°C)
He	–269	–268
CH_4	–164	–82
NH_3	–33	132
H_2O	100	374

Buna göre, bu maddeler ile ilgili,

I. İdeale en yakın olan gaz He dur.
II. Oda koşullarında CH_4 gaz halde iken, NH_3 buhar halinde bulunur.
III. H_2O soğutucu akışkan olarak kullanılabilir.

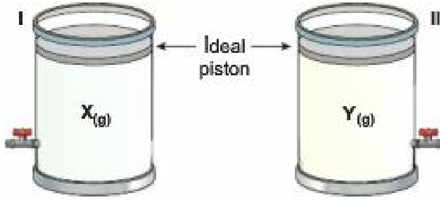
yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

1.A 2.C

3.



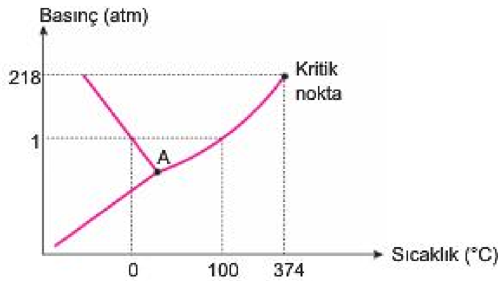
Yukarıdaki sistemlerde bulunan X ve Y gerçek gazları için aşağıdaki işlemler uygulanıyor:

- I. kabın sıcaklığı artırılıyor.
- II. kaptaki piston sabit sıcaklıkta aşağı itiliyor.

Buna göre, uygulanan işlemler sonucunda X ve Y gerçek gazlarının ideale yaklaşma ve ideallikten uzaklaşmaları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

	X	Y
A)	Yaklaşır	Uzaklaşır
B)	Uzaklaşır	Yaklaşır
C)	Yaklaşır	Yaklaşır
D)	Uzaklaşır	Uzaklaşır
E)	Değişme olmaz	Değişme olmaz

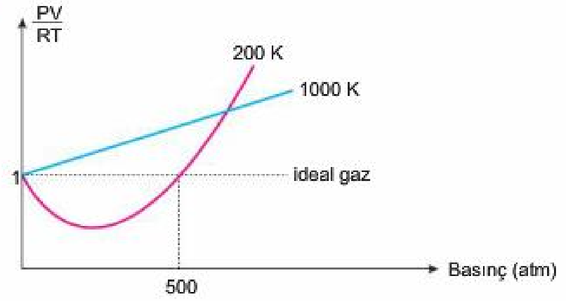
4. Aşağıda saf bir maddenin faz diyagramı verilmiştir.



Buna göre, bu madde ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) A noktasında üç fazlı halde bulunur.
B) Normal kaynama noktası 100°C'dir.
C) 374°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda basınç etkisi ile sıvılaşmaz.
D) 5 atm basınç ve 50°C'de sıvı halde bulunur.
E) Basınç arttıkça donma noktası artar.

5.



Yukarıdaki grafikte bir X gazının farklı sıcaklıklardaki ideallikten sapma durumları verilmiştir.

Buna göre,

I. X gazı 500 atm basınç ve 200 K sıcaklığında ideal gaz davranışı gösterir.
II. Basınç düşmesi her zaman X gazını ideal davranışa yaklaştırır.
III. 1000 K sıcaklığında X gazı hiçbir basınç değerinde ideal davranış göstermez.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6. İzole edilmiş bir kaptaki gerçek gazın genleşmesi sağlanarak Joule - Thomson Olayı gerçekleştiriliyor.

Bu olayla ilgili,

I. Gaz taneciklerinin ortalama kinetik enerjisi artar.
II. Gazın sıcaklık değişimi ne kadar az ise ideale o kadar yakındır.
III. Gazın genleşmesi sırasında gaz tanecikleri arasındaki çekim kuvvetlerinin yenilebilmesi için gereken enerji gazın öz ısısından sağlanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3.A 4.E

5.B 6.D



1. Normal koşullarda 6,72 L hacim kaplayan X gazı 18 gramdır.

Buna göre, X gazının mol kütlesi kaçtır?

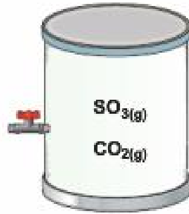
A) 24 B) 36 C) 48 D) 54 E) 60

2. 500 K sıcaklığında 3 L'lik bir kapta 4,1 atm basınç yapan X gazının kütlesi 13,8 gramdır.

Buna göre, X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H: 1, C: 12, N: 14, O: 16, S: 32)

A) N_2 B) NO_2 C) CH_4 D) CO_2 E) SO_3

3.



Görseldeki gibi aynı kapta bulunan SO_3 ve CO_2 gazlarının molekül sayıları eşittir.

Buna göre, bu gazların aşağıdaki niceliklerinden hangisi farklıdır? (C: 12, O: 16, S: 32)

A) Kısmi basınç
B) PV çarpımı
C) Birim hacimdeki molekül sayısı
D) Ortalama kinetik enerji
E) Ortalama molekül hızı

4. **m gram CH_4 gazının 100 cm^3 hacim kapladığı koşullarda 2m gram SO_2 gazı kaç cm^3 hacim kaplar?** (CH_4: 16, SO_2: 64)

A) 25 B) 50 C) 100 D) 200 E) 400

5. Gazların basınçları ile hacimleri arasındaki ilişki ilk defa 1662 yılında Robert Boyle tarafından açıklanmıştır.

Boyle yasası olarak bilinen bu yasaya göre sabit sıcaklıkta belirli miktardaki gazın hacmi ile basıncı ters orantılıdır.

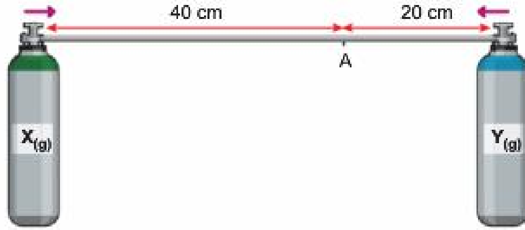
Buna göre, aşağıdaki olaylardan hangisi Boyle yasası ile açıklanabilir?

A) Denizin altında olan bir dalgıcın hızla yüzeye çıkması sonucu akciğerlerinin şişmesi
B) Hamur mayalama işleminde kimyasal tepkime sonucunda açığa çıkan gaz kabarcıklarının sıcaklığın etkisi ile şişmesi
C) Güneşte bırakılan deodorant kutusunun içindeki gazın sıcaklığın etkisi ile basıncının artması
D) Sönük bir araba lastiğinin pompa ile şişirildiğinde hacminin artması
E) Ani bir kaza sonucu arabadaki hava yastığının şişmesi

1.E 2.B 3.E

4.B 5.A

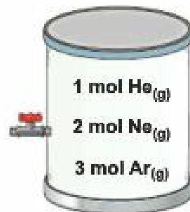
6. Aynı sıcaklıkta bulunan X ve Y gazları şekildeki borunun iki ucundan aynı anda boruya gönderildiklerinde A noktasında karşılaşıyorlar.



Buna göre, X ve Y gazları aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H: 1, He: 4, C: 12, O: 16, S: 32)

	X	Y
A)	CH_4	O_2
B)	SO_2	CH_4
C)	He	CH_4
D)	He	O_2
E)	CH_4	He

7.



Şekildeki kapta bulunan gaz karışımında He gazının kısmi basıncı 0,4 atm olduğuna göre kaptaki toplam basınç kaç atm'dir?

A) 0,8 B) 1,2 C) 1,8 D) 2,4 E) 3,0

6.C 7.D

8. **Gerçek gazlar ile ilgili,**

I. Gaz tanecikleri arasındaki itme - çekme kuvvetlerinin ve öz hacimlerinin ihmal edildiği gazlardır.

II. Gerçek bir gazın basıncı, aynı koşullarda ideal olarak düşünülen basıncından düşüktür.

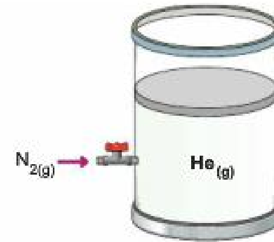
III. Gerçek bir gazın hacmi, aynı koşullarda ideal olarak düşünülen hacminden büyüktür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

9.



Görseldeki gibi sürtünmesiz ideal pistonla kapatılmış He gazı içeren bir kaba sabit sıcaklıkta bir miktar N_2 gazı gönderiliyor.

Buna göre, He gazının kısmi basıncı (P_{He}) ve toplam basıncın (P_{top}) değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	P_{He}	P_{top}
A)	Değişmez	Artar
B)	Azalır	Değişmez
C)	Değişmez	Azalır
D)	Azalır	Artar
E)	Artar	Değişmez

8.D 9.B

KARMA SORULAR 2



1.





Yukarıda kaplarda bulunan N_2 ve CO gazları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

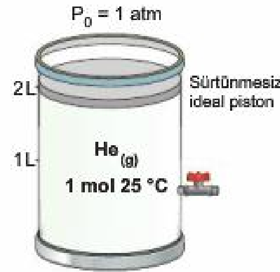
Buna göre, aşağıdaki niceliklerden hangisi iki gaz için de aynı değere sahiptir? (N: 14, C: 12, O: 16)

A) Basınç
B) Ortalama kinetik enerji
C) Molekül hızı
D) Birim hacimdeki molekül sayısı
E) Birim zamanda birim yüzeye çarpan molekül sayısı

2. **Aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesi sırasında Joule - Thomson Olayından yararlanılmaz?**

A) Sıvılaştırılmış havanın damıtılması yoluyla azot ve oksijen gazları eldesi
B) Buzdolabının içini soğutması
C) Vantilatörün odayı soğutması
D) Bisiklet lastiği şişirilirken lastiğin sibobunun soğuması
E) Klimanın bulunduğu ortamı soğutması

3.



Açık hava basıncının (P_0) 1 atm olduğu bir ortamda gaz yasalarını incelemek amacıyla yandaki düzenek kuruluyor.

Buna göre, düzeneğe ayrı ayrı uygulanan aşağıdaki işlemlerden hangisinin sonucu gaz yasalarına aykırıdır? (He: 4)

	İşlem	Sonuç
A)	Piston sabit sıcaklıkta itilerek hacim 1 L'ye düşürülüyor.	Basınç 2 atm olur.
B)	Piston serbest iken kaba sabit sıcaklıkta 1 mol daha He gazı ekleniyor.	Hacim 4 L olur.
C)	Piston sabit tutularak sıcaklık 50°C'ye çıkarılıyor.	Basınç 2 atm olur.
D)	Piston serbest iken kaptan sabit sıcaklıkta 0,5 mol He gazı dışarı alınıyor.	Basınç 1 atm olur.
E)	Piston serbest iken sıcaklık artırılıyor.	Hacim artar.

4. **Normal koşullarda hacimleri eşit olan CO ve CO_2 gazları için,**

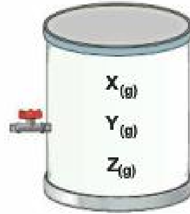
I. Mol sayısı
II. Atom sayısı
III. Özkütle

niceliklerinden hangileri aynı değere sahiptir?
(C: 12, O: 16)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

1.D 2.C 3.C 4.A

5.



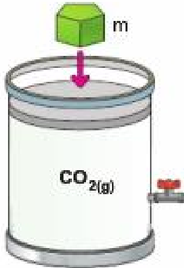
Şekildeki kapta bulunan X, Y ve Z gazlarının mol sayıları eşittir.

Musluk kısa bir süre açılıp kapatıldığında kaptaki gazların kısmi basınçları arasında X > Y > Z ilişkisi olduğuna göre gazların mol kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X > Y > Z B) Y > Z > X C) X = Y = Z

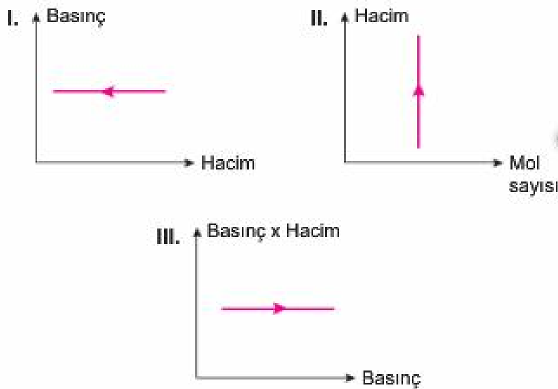
D) Z > Y > X E) Z > X > Y

6.



Sürtünmesiz ideal pistonla kapatılmış bir kapta belirli miktarda CO_2 gazı dengede bulunmaktadır. Piston üzerine aynı sıcaklıkta m kütleli bir cisim konularak sistemin tekrar dengeye gelmesi sağlanıyor.

Buna göre, bu olay ile ilgili,

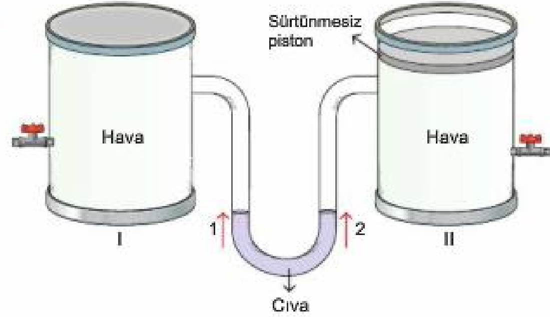


çizilen grafiklerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

7.



Yukarıdaki sistem açık havada şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, bu sisteme diğer koşullar sabit kalmak şartıyla aşağıdaki işlemler uygulandığında hangisinde cıvanın hareket yönü <u>yanlış</u> verilmiştir?

	İşlem	Cıvanın hareket yönü
A)	I. kabın musluğunu kısa bir süre açıp kapatmak	Değişmez
B)	II. kaptaki pistonun üzerine ağırlık koymak	1
C)	I. kaba bir miktar hava ilave etmek	2
D)	Her iki kapta da mutlak sıcaklığı iki katına çıkarmak	2
E)	II. kaba bir miktar hava ilave etmek	1

8. Aşağıdaki tanımlamalardan hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Tanecikleri arasında hiçbir itme ve çekme kuvveti bulunmayan, öz hacmi olmayan gazlara "ideal gaz" denir.

B) Bulunduğu sıcaklıkta basınçla sıvılaştırılabilen akışkanlara "buhar" denir.

C) Bir gazın basınç uygulanarak sıvılaştırılabileceği en düşük sıcaklığa "kritik sıcaklık" denir.

D) Bir maddenin tüm fiziksel hallerinin aynı anda bulunduğu sıcaklık ve basınç noktasına "üçlü nokta" denir.

E) Buharlaşırken ortamdan ısı alarak ortam sıcaklığını düşüren maddelere "soğutucu akışkan" denir.

5.A 6.B

7.E 8.C

KARMA SORULAR 3



1.



Sabit hacimli bir kapta 1 mol CO_2 gazı T (K) sıcaklığında bulunmaktadır.

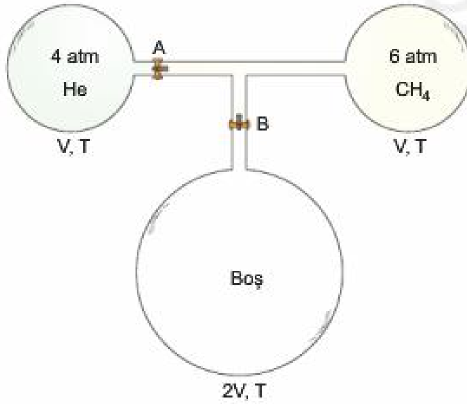
Bu kaba 1 mol daha CO_2 gazı ekleyip sıcaklık 4T (K)'ye çıkarılırsa CO_2 gazının,

I. Basıncı
II. Ortalama kinetik enerjisi
III. Birim zamanda birim yüzeye çarpan tanecik sayısı

niceliklerinden hangileri 4 katına çıkar?

A) Yalnız I   B) Yalnız II   C) I ve III
D) II ve III   E) I, II ve III

2.



Yukarıdaki sistem ile ilgili,

I. A musluğu açılırsa son basınç 5 atm olur.
II. B musluğu açılırsa CH_4 gazının basıncı 2 atm olur.
III. A ve B muslukları birlikte açılırsa son basınç 2,5 atm olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I   B) Yalnız II   C) I ve III
D) II ve III   E) I, II ve III

1.D 2.E

3. 27°C'de belirli bir miktardaki gazın basıncı 3 atm'dir.

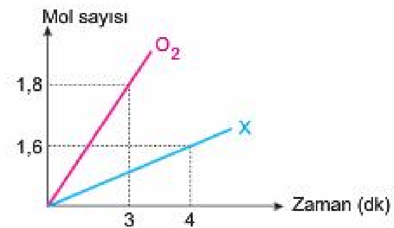
Bu gazın sıcaklığı 227°C'ye çıkarılıp hacmi yarıya indirilirse basıncı kaç atm olur?

A) 6   B) 8   C) 10   D) 12   E) 15

4. **546°C sıcaklık ve 8,4 atm basınç altında 4 L hacim kaplayan N_2 gazı normal koşullarda kaç L hacim kaplar?**

A) 4,48   B) 8,96   C) 11,2   D) 17,92   E) 22,4

5.



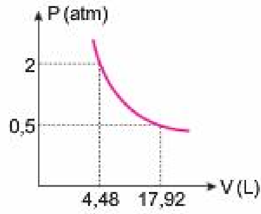
Aynı koşullarda difüzyona uğrayan O_2 ve X gazlarının mol sayılarının zamanla değişim grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre, X gazının mol kütlesi kaç g/mol'dür? (O_2: 32)

A) 36   B) 48   C) 54   D) 64   E) 72

3.C 4.C 5.E

6.

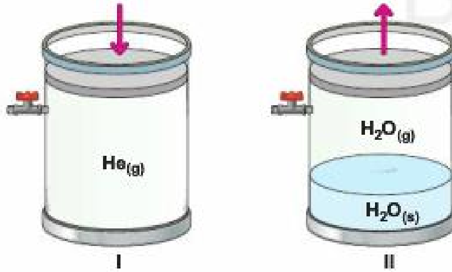


Belirli miktardaki ideal X gazının 0°C'deki basınç - hacim grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre, bu gazın içerdiği mol atom sayısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) 0,4 B) 0,8 C) 1,0 D) 1,2 E) 1,6

7.



Şekildeki sistemlerde 25°C'de He gazı ve buharı ile dengede su bulunmaktadır. Sabit sıcaklıkta I. kaptaki piston aşağı itilirken, II. kaptaki piston yukarı çekilerek sistemin yeniden dengeye gelmesi sağlanıyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) He gazının basıncı artar.

B) Suyun buhar basıncı değişmez.

C) He gazının yoğunluğu artar.

D) $H_2O_{(g)}$ moleküllerinin sayısı değişmez.

E) Her iki sistemde de gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi değişmez.

6.C 7.D

8.

Gaz	Kritik Sıcaklık (°C)	Kaynama Noktası (°C)
Ne	–228	–247
CCl_2F_2	420	–30
Br_2	311	58

Yukarıdaki tabloda normal basınçtaki kritik sıcaklığı ve kaynama noktası verilen gazlardan hangileri soğutucu akışkan olarak kullanılır?

A) Yalnız CCl_2F_2 B) Yalnız Br_2

C) Yalnız Ne D) Br_2 ve CCl_2F_2

E) Ne ve Br_2

9. He gazı aynı koşullarda CO_2 gazından daha ideal davranışa sahiptir.

Bu durumun nedeni,

I. He atomlarının özhacminin CO_2 moleküllerine göre daha küçük olması

II. CO_2 molekülleri arasındaki çekim kuvvetinin He atomları arasındaki çekim kuvvetinden büyük olması

III. He gazının atomik, CO_2 gazının moleküler yapıda olması

yukarıdakilerden hangileri ile açıklanabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

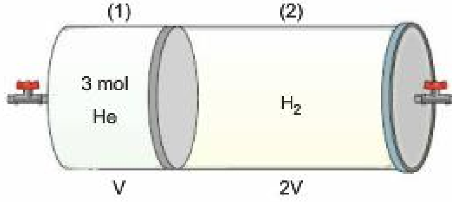
D) I ve III E) I, II ve III

8.A 9.C

KARMA SORULAR 4



1. Görseldeki gibi sürtünmesiz ideal pistonla ayrılmış He ve H_2 gazlarının sıcaklıkları eşittir.



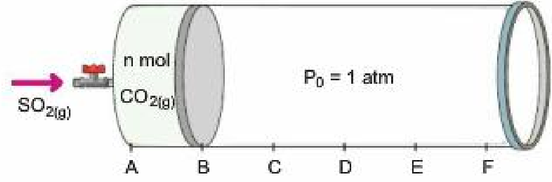
Buna göre, sabit sıcaklıkta,

I. 2. bölmede 6 mol H_2 gazı vardır.
II. 1. bölmeye 3 mol daha He gazı eklenirse H_2 gazının hacmi V olur.
III. 2. bölmedeki H_2 gazının yarısı boşaltılırsa piston tam ortada durur.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3.



Yukarıdaki sürtünmesiz ideal pistonla kapatılmış kaba aynı sıcaklıkta bir miktar SO_2 gazı ilave edilince pistonun E noktasına gelerek sistemin dengeye geldiği gözleniyor.

Buna göre,

I. İlave edilen SO_2 gazı 4n moldür.
II. Gaz yoğunluğu başlangıca göre azalır.
III. Son durumda CO_2 gazının kısmi basıncı 0,25 atm olur.

yargılarından hangileri doğrudur? (CO_2: 44, SO_2: 64)
(Bölmeler arası uzaklıklar eşittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. **Basınç ve sıcaklık değerleri aynı olan CO_2 ve C_3H_8 gazları için,**

I. Hacim
II. Özkütle
III. Birim hacimdeki molekül sayısı

niceliklerinden hangilerinin eşit olduğu kesindir?
(C: 12, O: 16, H: 1)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

4.



Eşit kütlede Ne ve SO_3 gazlarının bulunduğu şekildeki kabın musluğu açılarak gazların efüzyonu sağlanıyor.

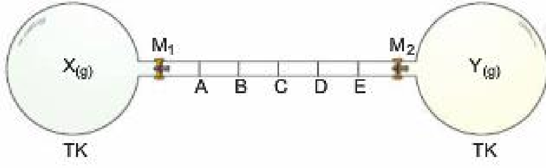
Ne gazının tamamen efüzyonu t saniye sürdüğüne göre SO_3 gazının tamamen efüzyonu kaç saniye sürer? (Ne: 20, SO_3: 80)

A) $\frac{t}{2}$ B) t C) 2t D) 4t E) 8t

1.C 2.E

3.C 4.A

5.



Şekildeki sistemde aynı sıcaklıkta bulunan X ve Y gazları musluklar aynı anda açıldığında D noktasında karşılaşmaktadırlar.

Bu gazları C noktasında karşılaştırmak için,

I. Y gazının mutlak sıcaklığı 2T K yapılmalıdır.

II. Önce M_2 musluğu açılıp bir süre beklendikten sonra M_1 musluğu açılmalıdır.

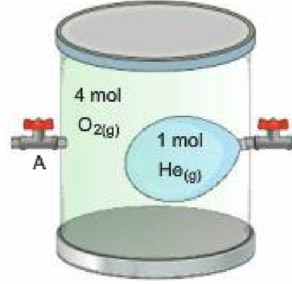
III. X gazının mol sayısı yarıya indirilmelidir.

yukarıdakilerden hangileri yapılabilir?
(Bölmeler arası uzaklıklar eşittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

6.



1 mol He gazı içeren elastik bir balon 4 mol O_2 gazı içeren bir kabın içerisinde şekildeki gibi durmaktadır.

Buna göre, sabit sıcaklıkta elastik balonun hacmini yarıya düşürmek isteyen bir kişi A musluğundan kaba kaç mol O_2 gazı ilave ederse amacına ulaşır?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 8 E) 9

7.



0°C'de bulunan görseldeki kamyonun 1120 L'lik tankında 250 mol azot gazı bulunmaktadır.

Aynı sıcaklıkta kamyonun tankı sıvılaşma olmadan 20 atm'lik basınca dayanabildiğine göre tanka kaç mol daha azot gazı ilave edilebilir?

A) 0 B) 250 C) 500

D) 750 E) 1000

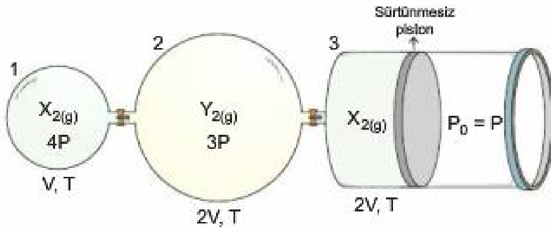
5.B

6.C 7.D

KARMA SORULAR 5



1.



Şekildeki sistemde birbirleri ile tepkime vermeyen X_2 ve Y_2 gazları belirtilen koşullarda bulunmaktadır.

Buna göre, kaplar arasındaki musluklar sabit sıcaklıkta açılıp sistem dengeye geldiğinde,

I. X_2 gazının kısmi basıncı 0,5 P olur.

II. 3. kabın hacmi 12V olur.

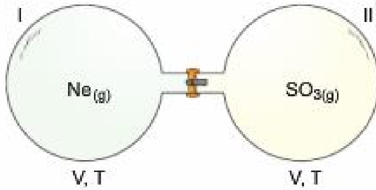
III. 2. kaptaki molekül sayısı yarıya iner.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2.

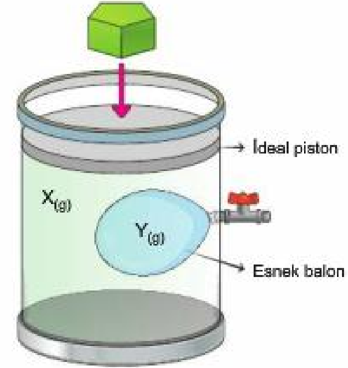


Yukarıdaki sistemde eşit molde Ne ve SO_3 gazları bulunmaktadır.

Buna göre, kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta kısa bir süreliğine açılıp kapatılırsa II. kaptaki basınç ve yoğunluk değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Ne: 20, SO_3: 80)

	Basınç	Yoğunluk
A)	Artar	Artar
B)	Değişmez	Azalır
C)	Değişmez	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Azalır	Değişmez

3.



Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta pistonun üzerine ağırlık konularak kabın hacmi küçültülüyor.

Buna göre,

I. X gazı ideale yaklaşır.

II. Esnek balonda birim hacme düşen gaz taneciği sayısı artar.

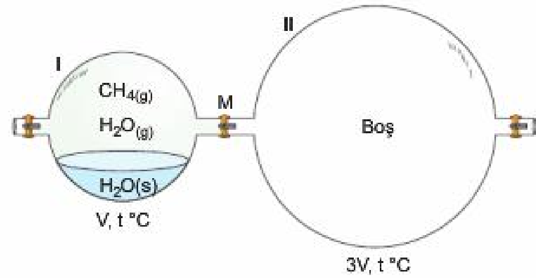
III. X gazının basıncı Y gazından büyük olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

4.



Şekildeki dengede bulunan sistemde I. kaptaki toplam basınç 240 mmHg'dir. Kaplar arasındaki M musluğu sabit sıcaklıkta açılıp sistem yeniden dengeye geldiğinde toplam basıncın 90 mmHg olduğu gözleniyor.

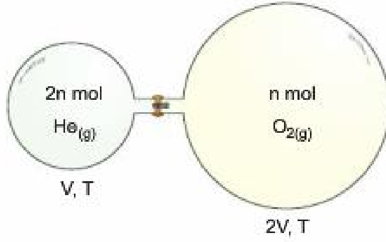
Buna göre, t°C'de suyun buhar basıncı kaç mmHg'dır?

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

1.A 2.D

3.B 4.D

5.



Şekildeki sistemde He gazının basıncı 60 cmHg'dir.

Buna göre, sabit sıcaklıkta gazlar arasındaki musluk açıldığında son basınç kaç cmHg olur?

A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 75

6.



Şekildeki sistemde sabit hacimli bir kapta bulunan NH_3 gazının yarısı sabit sıcaklıkta N_2 ve H_2 gazlarına dönüştürülüyor.

Buna göre,

I. Kaptaki toplam basınç 2 atm olur.

II. Gazların kısmi basınçları arasındaki ilişki $P_{H_2} > P_{NH_3} > P_{N_2}$ şeklinde olur.

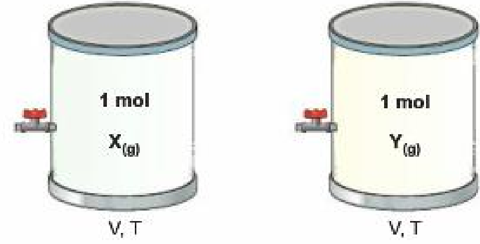
III. Kaptaki gaz yoğunluğu artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7.



Yukarıda bulunduğu koşullar verilen X ve Y gerçek gazlarının basınçları arasındaki ilişki $P_X > P_Y$ şeklindedir.

Buna göre,

I. X gazı Y gazından ideale daha yakındır.

II. X gazının mol kütlesi Y gazından küçüktür.

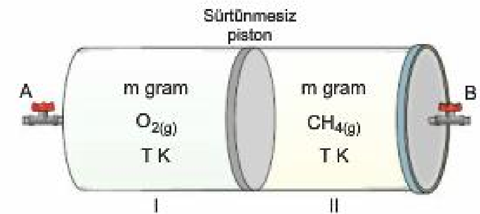
III. X gazının molekülleri polar, Y gazının molekülleri apolardır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

8.



Yukarıdaki sistemde O_2 ve CH_4 gazlarının kütleleri ve sıcaklıkları eşittir.

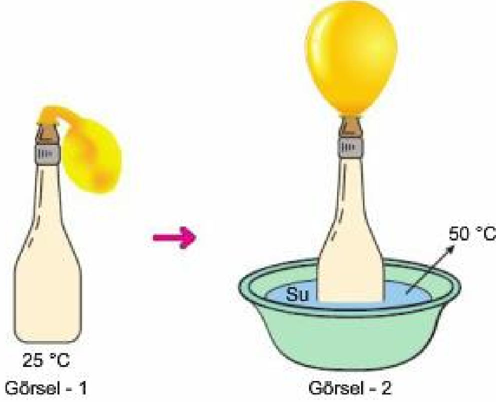
Buna göre, A musluğundan sabit sıcaklıkta kaç gram O_2 gazı eklenirse I. kaptaki basınç 2 katına çıkar?
(O: 16, C: 12, H: 1)

A) m B) 2m C) 3m D) 4m E) 5m

5.B 6.B

7.A 8.C

1.



Evde deney yapmayı seven Dilara, içinde 25°C'de hava bulunan bir şişeye sönük bir elastik balon bağladığında Görsel - 1'deki durum oluşuyor. Daha sonra bu şişeyi 50°C'de su bulunan bir leğene koyduğunda Görsel - 2'deki durum oluşuyor.

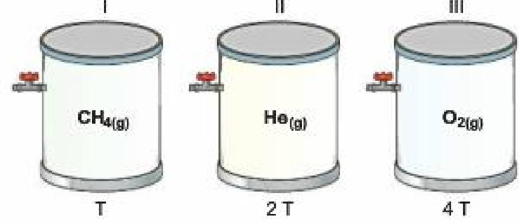
Buna göre, Dilara yaptığı bu deney ve gözlemlerden,

I. Sıcaklığı artan gazlar genleşir.
II. Sıcaklığı artan bir gazın mol sayısı da artar.
III. Mol sayısı ve basıncı sabit tutulan bir gazın sıcaklığı artarsa hacmi de artar.

yukarıdaki sonuçlardan hangilerini çıkarırsa deney ve gözlem ruhuna aykırı hareket etmiş olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

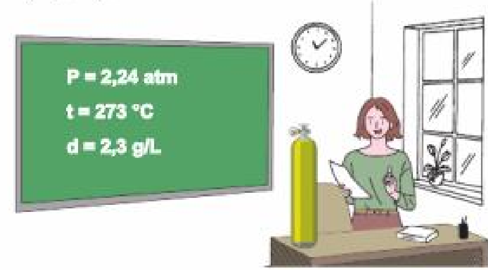
2.



Mol sayısı ve hacmi eşit olan gazlardan oluşan yukarıdaki kapların muslukları açıldığındaki efüzyon süreleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (He: 4, CH_4: 16, O_2: 32)

A) II > III > I B) I > II > III C) III > II > I
D) I > III > II E) III > I > II

3. Neşe Öğretmen, formülünü yalnızca kendisinin bildiği bir "azot oksit" gazını görseldeki tüpe doldurarak sınıfa getiriyor. Sonrasında tüpteki gaz ile ilgili bazı bilgileri tahtaya yazıyor.



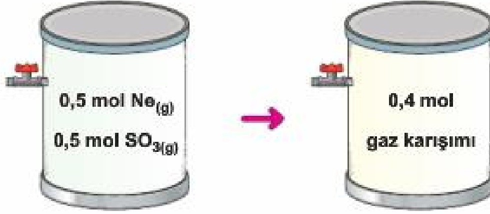
Daha sonra öğrencilerinden gerekli hesaplamaları yaparak bu azot oksit gazının sistematik adını bulmalarını istiyor.

Buna göre, Neşe Öğretmen, aşağıdaki cevaplardan hangisini veren öğrencisini tebrik eder? (N: 14, O: 16)

A) Azot monoksit B) Diazot monoksit
C) Azot dioksit D) Diazot trioksit
E) Diazot pentaoksit

1.B 2.D 3.C

4.

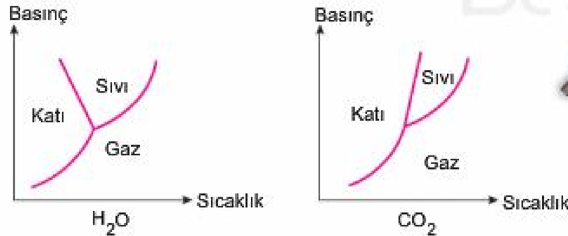


Laboratuvarda gazlar ile ilgili deney yapan Elif, bunun için önce 0,5'er mol Ne ve SO_3 gazlarını cam bir kaba koyuyor. Sonrasında kabın musluğunu sabit sıcaklıkta kısa bir süre açıp kapadığında kapta toplam 0,4 mol gaz karışımı kaldığını tespit ediyor.

Buna göre, son durumda kaptaki gaz kütlesini merak eden Elif'in sonucu kaç gram bulması gerekir?
(Ne: 20, SO_3: 80)

A) 14 B) 18 C) 20 D) 26 E) 30

5.



Yukarıda H_2O ve CO_2 moleküllerinin faz diyagramı verilmiştir.

Bu iki faz diyagramına bakılarak,

I. Basınç arttıkça erime noktası düşer.
II. Basınç arttıkça kaynama noktası artar.
III. Üçlü nokta basıncının altındaki tüm sıcaklıklarda madde sıvı halde bulunmaz.

yukarıdaki genellemelerden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

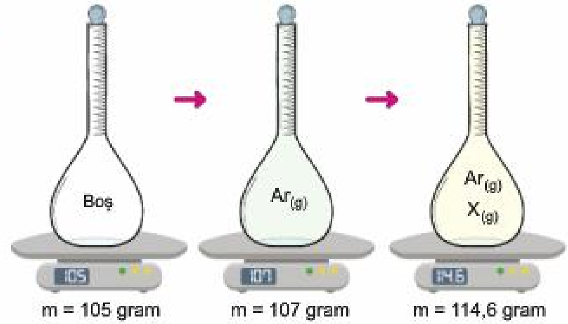
6. Aşağıdaki tabloda ideal bir X gazını niteleyen özelliklerin değişimi verilmiştir.

Basınç (atm)	Hacim (L)	Mol sayısı	Sıcaklık (K)
4,1	6	3	100
4,1	12	6	100
8,2	3	3	100
8,2	6	3	200

Buna göre, yalnızca bu tabloya bakılarak X gazı için aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi yapılamaz?

A) Mol sayısı ve sıcaklık aynı iken PV çarpımı değişmez.
B) Basınç ve mol sayısı aynı iken mutlak sıcaklık iki katına çıkarılırsa hacmi de iki katına çıkar.
C) Hacim ve sıcaklık aynı iken mol sayısı iki katına çıkarılırsa basıncı da iki katına çıkar.
D) Basınç ve sıcaklık aynı iken mol sayısı yarıya indirilirse hacmi de yarıya iner.
E) Mol sayısı ve hacim aynı iken mutlak sıcaklık iki katına çıkarılırsa basıncı da iki katına çıkar.

7.



Havası boşaltılmış bir cam balonun kütlesi 105 gramdır. Cam balon, oda sıcaklığında 1 atm basınç oluşturacak şekilde Ar gazı ile doldurulup tartıldığında 107 gram gelmektedir. Bu cam balona aynı sıcaklıkta bir miktar X gazı eklendiğinde kütlesi 114,6 gram, balondaki toplam gaz basıncı ise 3 atm olarak ölçülüyor.

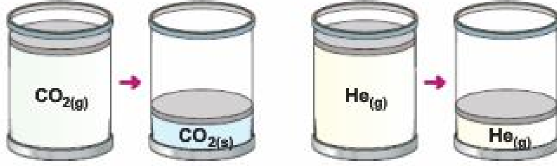
Buna göre, ilave edilen gaz aşağıdakilerden hangisi olabilir? (Ar: 40, N: 14, O: 16)

A) NO B) N_2O C) NO_2 D) N_2O_3 E) N_2O_5

4.D 5.D

6.C 7.D

1. He ve CO_2 gazları ile yapılan bir deneyde ideal pistonlu kaplara konulan gazlar sabit sıcaklıkta yeterince sıkıştırıldığında CO_2 gazının sıvılaşırken, He gazının sıvılaşmadığı gözleniyor.



Buna göre, deneyi yapan gözlemci,

I. Basınç arttıkça gaz tanecikleri arasındaki etkileşim azalır.

II. He gazı ideale daha yakındır.

III. CO_2'nin kaynama noktası He'dan daha büyüktür.

sonuçlarından hangilerini çıkarırsa yanlış olmaz?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

2. Bir doğal gaz örneğindeki bileşenlerin mol sayılarının aşağıdaki gibi olduğu tespit ediliyor.

Bileşen	Mol sayısı
Metan	7,5
Etan	1,5
Propan	1,0

Bu doğal gaz örneğindeki etan gazının kısmi basıncının 0,3 atm olduğu biliniyor.

Buna göre, doğal gaz örneğinin toplam basıncı kaç atm'dir?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

3. Bisikleti ile okula gitmeyi düşünen Caner, bisikletinin yanına geldiğinde bir lastiğinin inmiş olduğunu görüyor. Hemen bir pompa bulup şişirmeye başlıyor. Teker şişerken pompanın gaz çıkış vanasının ısındığını, lastiğin sibobunun ise soğuduğunu görüyor.

Bu olayın nedenini araştıran Caner,

I. Joule - Thomson Olayı olarak bilinir.

II. Sıkıştırılan gazlar ısınırken, genleşen gazlar soğur.

III. Buzdolabı veya klimaların çalışma prensibine benzer bir olaydır.

yukarıdaki sonuçlardan hangilerine ulaşabilir?

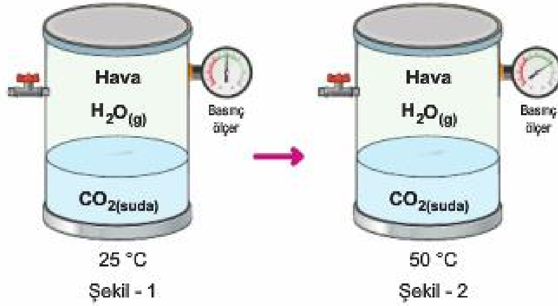
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

1.D

2.C 3.E

4. Sabit hacimli bir kaba, içerisinde CO_2 gazı çözünmüş 25°C'de su ile bir miktar hava konulup musluk kapatılıyor. (Şekil - 1) Sonrasında kap ısıtılarak sıcaklık 50°C'ye getirildiğinde kaptaki gaz basıncının arttığı gözleniyor. (Şekil - 2)



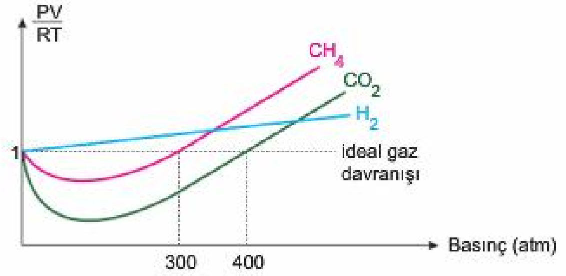
Buna göre, kabın ısıtılması sonucu gaz basıncının artması,

I. Havanın kısmi basıncının artması
II. Suyun buhar basıncının artması
III. CO_2 gazının sudaki çözünürlüğünün azalması

yukarıdakilerden hangileri ile ilgilidir?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

5.



Aynı sıcaklıkta bulunan H_2, CH_4 ve CO_2 gazlarının $\frac{PV}{RT}$ değerlerinin basınçla değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

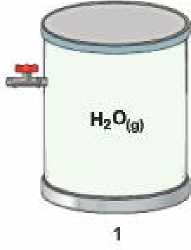
Buna göre, yalnızca bu grafiğe bakılarak aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi yapılamaz?
(H: 1, C: 12, O: 16)

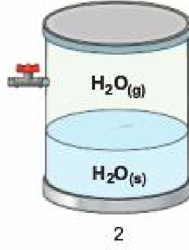
A) Apolar moleküllerde molekül kütlesi arttıkça gazlar ideallikten daha çok sapar.
B) 300 atm basınçta CH_4 gazı bulunduğu sıcaklıkta ideal gaz davranışı gösterir.
C) Basınç artışı H_2 gazını daima ideal davranıştan uzaklaştırır.
D) Basınç 300 atm'den 400 atm'ye getirildiğinde CH_4 gazı ideallikten uzaklaşırken, CO_2 gazı idealliğe yaklaşır.
E) Gazlar yüksek sıcaklık ve düşük basınçta ideal davranışa yaklaşır.

4.E

5.E

1.





Aynı sıcaklıkta bulunan yukarıdaki kaplardan 1.sinde yalnızca su buharı bulunurken 2.sinde sıvısı ile dengede su buharı bulunmaktadır.

Buna göre, her iki kapta da mutlak sıcaklık 2 katına çıkarılırsa,

I. 1. kaptaki gaz basıncı
II. 2. kaptaki buhar basıncı
III. 1. kaptaki molekül hızı
IV. 2. kaptaki buhar moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi

niceliklerinden hangileri 2 katına çıkar?

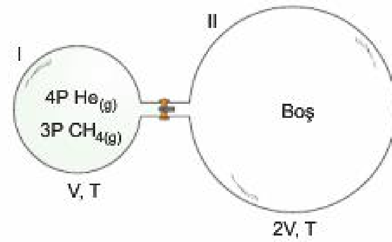
A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III D) I ve IV E) I, II ve IV

2. Mehmet Hoca "Gazlar" konusunu laboratuvar sınıfında işliyor. Açık hava basıncını ölçen aletlere barometre, kapalı kaplardaki gaz basıncını ölçen aletlere ise manometre dendiğini uygulamalı olarak öğrencilerine gösteriyor.
Bu sırada bir öğrencinin kafasına bir şey takılıyor ve Mehmet Hoca'ya soruyor: "Hocam cıva çok zehirli bir sıvı olduğu halde neden gösterdiğiniz düzeneklerde kullanılıyor? Başka bir sıvı kullanılamaz mıydı?"

Buna göre, Mehmet Hoca'nın düzeneklerde cıva kullanılmasının sebeplerini açıklarken aşağıdakilerden hangisini söylemesi uygun olmaz?

A) Piyasada kolay bulunan ve ucuz bir sıvı olması
B) Yoğunluğu en büyük sıvı olması
C) Havadaki gazlar ile etkileşime geçmemesi
D) Uçuculuğunun çok az olması
E) Renkli olmasından dolayı sıvı yüksekliğinin daha hassas ölçülebilmesi

3.



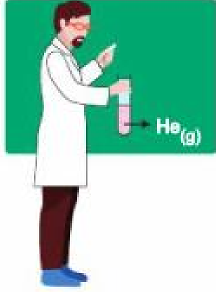
Yukarıdaki sistemde musluk sabit sıcaklıkta kısa bir süre açılıp kapatıldığında II. kaptaki He gazının kısmi basıncının P olduğu görülüyor.

Buna göre, son durumda I. kaptaki toplam basınç kaç P'dir? (He: 4, CH_4: 16)

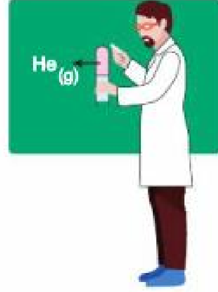
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

1.D 2.A 3.C

4.



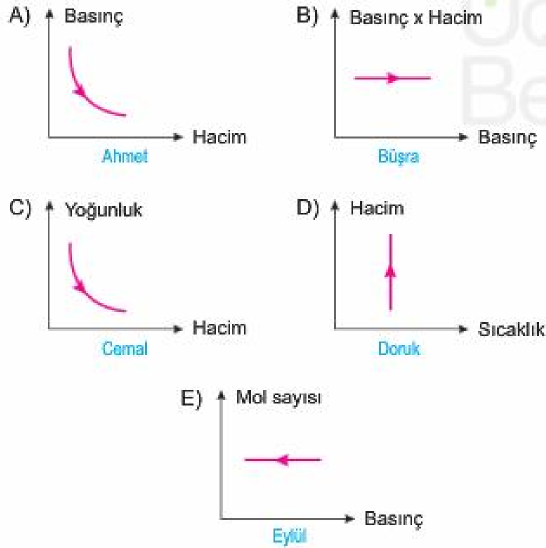
Görsel - 1



Görsel - 2

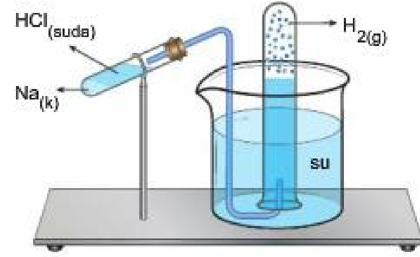
Laboratuvarda gaz yasalarından Boyle yasasını uygulamalı olarak öğrencilerine anlatan Necmi Hoca, kapiler bir tüpe cıva ile sıkıştırılmış He gazını Görsel - 1'deki gibi elinde tutarken bir anda sabit sıcaklıkta tüpü ters çeviriyor. Öğrencilerden bazıları cıvanın yere düşerek He gazının açığa çıkacağını düşünürken Görsel - 2'deki durum oluşuyor.

Buna göre, Necmi Hoca öğrencilerinden bu olayla ilgili bir grafik çizmelerini istediğinde hangi öğrencinin çizdiği grafiğe itiraz eder?



5. Laboratuvarda H_2 gazı elde etme yöntemlerinden birisi de aktif metallerin asitlerle tepkimesidir. Bu yöntemden yararlanarak H_2 gazı elde etmek isteyen Mustafa, 1 mol Na metalini yeterince HCl çözeltisine atarak aşağıdaki tepkimeyi gerçekleştiriyor.


$$Na_{(k)} + HCl_{(suda)} \longrightarrow NaCl_{(suda)} + 1/2\ H_{2(g)}$$



Açığa çıkan H_2 gazını 27°C'de su üstünde toplayan Mustafa, toplam basıncı 785 mmHg olarak ölçüyor.

27°C'de suyun buhar basıncı 25 mmHg olduğuna göre toplanan H_2 gazının hacmi kaç L'dir?

A) 4,1 B) 8,2 C) 12,3 D) 16,4 E) 24,6

4.B

5.C

1. **Bilgi**: Açık hava basıncı deniz seviyesinden yukarı doğru çıkıldıkça her 10,5 metrede 1 mmHg azalır.

Bir meteoroloji balonu deniz seviyesinde 1 atm basınç altında 30 L hacme sahiptir. (Şekil - I)

Şekil - I



Şekil - II



Bu balon aynı sıcaklıkta dağ başına çıkarıldığında hacminin 38 L olduğu tespit edildiğine göre Şekil - II'deki balonun deniz seviyesinden yüksekliği kaç metredir?

A) 840 B) 1050 C) 1220 D) 1680 E) 1890

2. Bir doğum günü partisi için Çisem ve Ümit elastik balon şişirmektedir. Çisem bir nefeste 0,4 mol hava üfleyerek 3 L hacminde bir balon hazırlamıştır. Ümit ise kendi balonunu şişirmek için bir nefeste 1 mol hava üflemiştir.

Çisem ve Ümit'in nefes sıcaklıkları aynı olduğuna göre,

I. Ümit'in balonu şişirme esnasında patlar.
II. Ümit'in şişirdiği balonun hacmi 7,5 L'dir.
III. Şişirilen balonların içindeki havanın yoğunluğu eşittir.

ifadelerinden hangileri doğru olabilir?
(Balonların dayanma sınırı 10 L'dir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

3. İdeal bir X gazının sıcaklığı sabit tutularak birim hacimdeki tanecik sayısı artırılıyor.

Buna göre, X gazı için,

I. Mol sayısı artmıştır.
II. Hacmi azalmıştır.
III. Basıncı artmıştır.

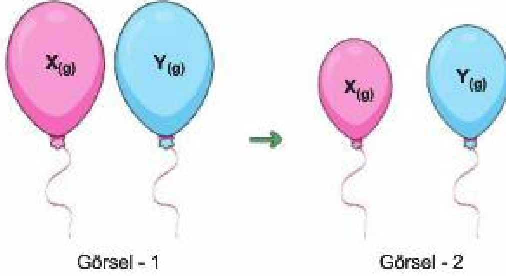
yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

1.D

2.E 3.C

4. Oda koşullarında bulunan iki özdeş elastik balondan biri X, diğeri Y gazı ile eşit hacimli olacak şekilde dolduruluyor. (Görsel - 1)



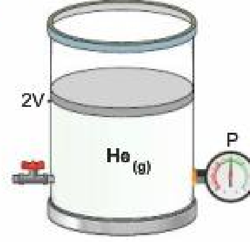
Görsel - 1 Görsel - 2

Bir süre sonra balonların durumu Görsel - 2'deki gibi olduğuna göre X ve Y gazlarının,

I. Son durumdaki mol sayısı
II. Mol kütlesi

nicelikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	X < Y	X < Y
B)	X > Y	X > Y
C)	X < Y	X > Y
D)	X > Y	X < Y
E)	X > Y	X = Y

5. 

Şekildeki kapta hareketli ideal piston ile kapatılmış He gazı bulunmaktadır. Bu kaba ayrı ayrı bazı işlemler uygulandığında kabın aldığı durumlar aşağıda verilmiştir.

	Kabın durumu	İşlem
I	3V, $He_{(g)}$, P	Sabit n ve T'de kabın hacmi artırılmıştır.
II	2V, $He_{(g)}$, P	Sabit V ve n'de kabın sıcaklığı artırılmıştır.
III	V, $He_{(g)}$, P	Sabit n ve T'de kabın hacmi yarıya indirilmiştir.

Buna göre, kapların belirtilen duruma gelmesi için uygulanan işlemlerden hangileri doğru olabilir?

(P: Basınç V: Hacim n: Mol sayısı T: Mutlak Sıcaklık)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

4.A 5.C

1.



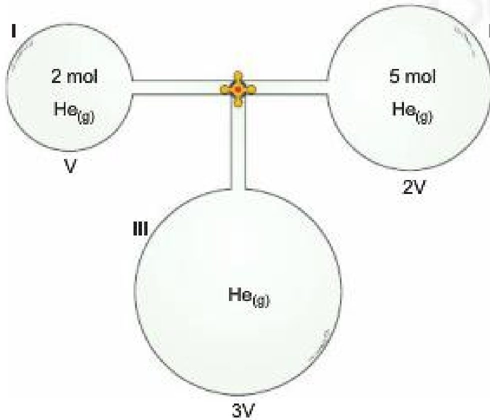
27°C'de yerde bulunan görseldeki sıcak hava balonunda 100 m^3 hacminde 150 kg gaz vardır.

Güzel bir Kapadokya turu için içindeki gazın ısıtılarak balonun yükselmesi sağlanmak isteniyor.

Buna göre, balon pilotu gazın miktarını değiştirmeden sıcaklığını kaç°C'ye getirirse balon yerden yükselmeye başlar? (d_{hava} = 1,2 kg/m^3)

A) 86 B) 102 C) 114 D) 128 E) 144

2.

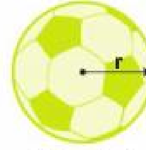


Görseldeki sistemde kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açılarak sistemin dengeye gelmesi sağlanıyor.

Bu süreçte başlangıca göre I. kaptaki gaz molü sayısının arttığı, II. kaptaki gaz molü sayısının ise azaldığı gözlendiğine göre III. kaptaki gazın başlangıçtaki mol sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 3 B) 5 C) 6 D) 8 E) 9

3.



Görsel - 1



Görsel - 2

Yukarıda verilen Görsel - 1'deki az şişirilmiş küre şeklindeki futbol topunda 2 mol hava vardır.

Bu topa sabit sıcaklıkta kaç mol hava basılırsa topun içindeki havanın basıncı 3 katına çıkarak Görsel - 2'deki futbol topu elde edilir?

A) 10 B) 12 C) 22 D) 46 E) 48

4.



Bilindiği gibi Rusya - Türkiye arasında mavi akım doğal gaz boru hattı bulunmaktadır. Bu boru hattının geçiş güzergahı yukarıdaki görselde verilmiştir. Rusya'nın Djubga kentinden saatte 75 km hızla yol aldığı bir sıcaklıkta CH_4 gazı bırakılıyor. CH_4 gazından 4 saat sonra aynı yerden aynı sıcaklıkta He gazı borudan gönderiliyor.

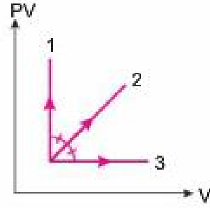
Buna göre, sonradan yola çıkan He gazı, CH_4 gazını haritanın neresinde yakalar? (He: 4, CH_4 : 16)

A) Karadeniz
B) Samsun
C) Samsun - Çorum
D) Çorum
E) Çorum - Ankara

1.B 2.C

3.D 4.D

5. Mol sayısı sabit tutulan bir gazın PV çarpımının hacim ile değişim grafiği aşağıda verilmiştir.



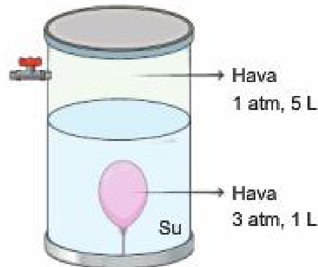
Buna göre, 1, 2 ve 3 numaralı doğrular ile ilgili basınç ve sıcaklık değişimi için,

Doğru	Basınç (P)	Mutlak Sıcaklık (T)
1	Artar	Artar
2	Değişmez	Artar
3	Azalır	Değişmez

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) 1 ve 3 D) 2 ve 3 E) 1, 2 ve 3

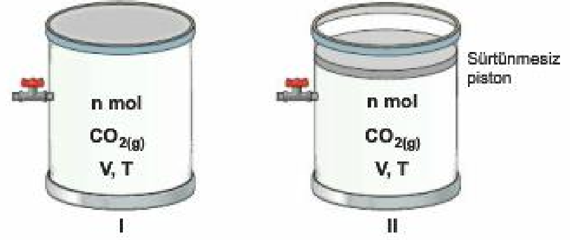
6. İçinde hava ve su bulunan aşağıdaki sistemin tabanına belirtilen koşullarda esnek bir balon bağlanmıştır.



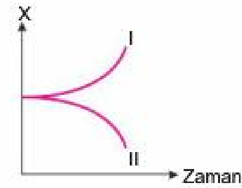
Bu balon sabit sıcaklıkta bir iğne yardımıyla patlatıldığında suyun üzerindeki havanın basıncı kaç atm olur?

A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{8}{5}$ D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{5}{4}$

7. Aşağıdaki kaplarda belirtilen koşullarda CO_2 gazı bulunmaktadır.



Her iki kapta da mutlak sıcaklık iki katına çıkarıldığında X niceliğinin zamanla değişimi aşağıdaki grafikteki gibi olmaktadır.



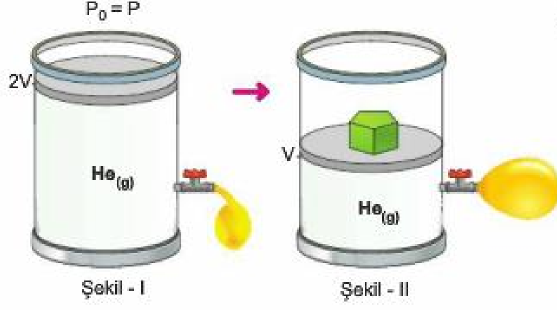
Buna göre, X niceliği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) PV çarpımı
B) Yoğunluk
C) Ortalama kinetik enerji
D) Birim hacimdeki tanecik sayısı
E) Birim zamanda birim yüzeye yapılan çarpma sayısı

5.E 6.A

7.E

8.



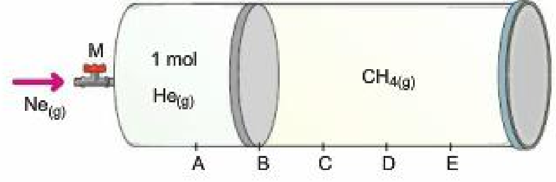
Şekil - I Şekil - II

Şekil - I'de sürtünmesiz ideal piston ile kapatılmış He gazı içeren bir kaba sönük bir elastik balon bağlanmıştır. Musluk açılarak piston üzerine sabit sıcaklıkta bir cisim konuluyor ve elastik balonun hacmi 0,5V olduğu anda musluk kapatılıyor. (Şekil - II)

Buna göre, Şekil - II'deki kapta bulunan He gazının basıncı kaç P'dir?

A) 1 B) 1,25 C) 1,5 D) 1,75 E) 2

9.



Yukarıdaki sürtünmesiz piston ile dengelenmiş sistemde sabit sıcaklıkta M musluğu açılarak her iki bölmedeki gaz yoğunluğu eşit oluncaya kadar Ne gazı gönderiliyor.

Buna göre, sistem yeniden dengeye geldiğinde piston nerede durur? (He: 4, Ne: 20, CH_4: 16, bölmeler arası mesafeler eşittir. Soruda herhangi bir bilgi eksikliği yoktur 😊)

A) C B) C - D arası C) D D) D - E arası E) E

8.C

9.C

ÜNİTE 03

Sıvı Çözeltiler ve Çözünürlük

- Çözücü - Çözünen Etkileşimleri
- Derişim Birimleri
- Koligatif Özellikler
- Çözünürlük
- Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler





Çözeltiler; çözücü ve çözünen olmak üzere iki kısımdan oluşur. Çözücünün fiziksel hali çözeltinin fiziksel halini belirler. Çözücüsü sıvı olan çözeltilere **sıvı çözeltiler** denir.

- Çözünen madde çözücü içinde dağıldığı zaman çözünme süreci başlar.
- Maddelerin birbiri içinde çözünmesi veya çözünmemesi çözücü ve çözünenin yapısına, etkileşimine ve etkileşimin kuvvetine bağlıdır.
- Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde çözünür. Benzer benzeri çözer.

Zayıf Etkileşim Türleri

Dipol - dipol ☞ Polar moleküller arasında oluşan etkileşim türüdür.

İyon - dipol ☞ Bir iyon ile polar molekül arasında oluşan etkileşim türüdür.

London Kuvvetleri ☞ Apolar moleküller ve soygazlar arasında oluşan etkileşim türüdür.

İyon - İndüklenmiş dipol ☞ Bir iyon ile apolar molekül arasında oluşan etkileşim türüdür.

Hidrojen Bağı ☞ Bir molekülde H - F, H - O ve H - N bağlarındaki hidrojen atomu ile komşu moleküldeki F, O, N atomları arasında oluşan etkileşim türüdür.

Çözünme Olayı

Çözücü ve çözünen molekülleri biraraya geldiğinde moleküller arasında meydana gelen itme ve çekme kuvvetleri, çözüneni taneciklerine ayırabiliyorsa çözünen de moleküllerine veya iyonlarına ayrışır. Bu şekilde bir maddenin başka bir madde içerisinde homojen olarak dağılmasına **çözünme** denir.

Moleküler Çözünme: Çözünen madde moleküler yapılı olduğunda çözücü maddenin molekülleri, çözünen madde moleküllerinin arasına girerek etrafını sarar. Böylece çözünen madde moleküllerine ayrılır ve bu maddeler çözücünün her tarafına eşit oranda dağılır.
Örneğin şekerin veya alkolün suda çözünmesi gibi.

İyonik Çözünme: İyonik bileşikler genellikle suda iyi çözünür. Bu bileşiklerin iyonları, çözünme sırasında su moleküllerinin dipolleri tarafından elektrostatik olarak çekilir.
Örneğin yemek tuzunun suda çözünmesi gibi.

1. Aşağıdakilerden hangisinde çözünme olayı gerçekleşmez?

A) Suya buz eklenmesi
B) Sıcak çaya şeker ilavesi
C) Kola üretilirken CO_2 gazı kullanılması
D) Asetonun ojeyi çıkarması
E) Yağ lekesinin benzinle temizlenmesi

2.

I. $O_2 - H_2O$
II. $I_2 - CCl_4$
III. $NH_3 - H_2O$

Yukarıdaki madde çiftleri birbirleri ile karıştırıldığında hangileri arasında dipol - indüklenmiş dipol etkileşimi gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

3. Aşağıda verilen kimyasal tür çiftleri arasındaki etkileşim türü ve birbiri içerisinde çözünüp çözünmeyecekleri ile ilgili hangisinde yanlışlık yoktur?

	Kimyasal Tür Çifti	Etkileşim Türü	Çözünür / Çözünmez
A)	I_2 - CCl_4	London kuvvetleri	Çözünmez
B)	C_6H_6 - H_2O	Dipol - dipol	Çözünmez
C)	CH_3OH - NH_3	İyon - dipol	Çözünür
D)	NH_3 - H_2O	Hidrojen bağı	Çözünür
E)	KCl - H_2O	İyon - dipol	Çözünmez

1.A 2.A 3.D

4. CH_4 gazının suda çözünmediği biliniyor.

Buna göre, bu durumun nedeni,

I. CH_4 moleküllerinin apolar, H_2O moleküllerinin polar olması

II. CH_4 bileşiğinin organik, H_2O bileşiğinin anorganik olması

III. H_2O molekülleri arasındaki çekim kuvvetinin, H_2O ve CH_4 molekülleri arasındaki çekim kuvvetinden büyük olması

yukarıdakilerden hangileri ile ilgilidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

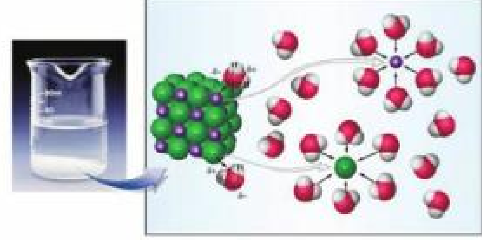
5.

NaCl	CCl_4	H_2S

Yukarıda formülü verilen maddelerle ilgili aşağıdaki sorulardan hangisinin cevabı yanlış verilmiştir?
($_1H$, $_6C$, $_{11}Na$, $_{16}S$, $_{17}Cl$, $_{35}Br$)

	Soru	Cevap
A)	Hangilerinin suda çözünmesi beklenir?	NaCl ve H_2S
B)	Hangilerinin Br_2 sıvısında çözünmesi beklenir?	CCl_4
C)	Hangileri yağ molekülleri ile London kuvvetleri oluşturarak yağı çözer?	H_2S
D)	Hangileri su ile hidrojen bağı oluşturarak çözünür?	Hiçbiri
E)	Hangileri su ile iyon - dipol etkileşimi oluşturarak çözünür?	NaCl

6.



Oda sıcaklığında yemek tuzunun (NaCl) suda çözünmesi olayı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tanecikler arasında iyon - dipol etkileşimi oluşur.

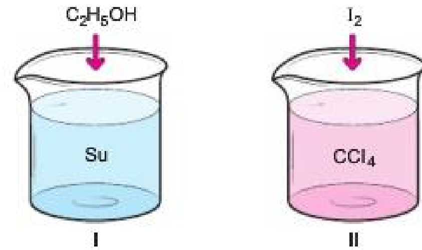
B) Oluşan çözeltideki iyonlar hidratlaşmış halde bulunur.

C) Kimyasal bir olay gerçekleşir.

D) Oluşan çözelti elektrik akımını iletir.

E) Na^+ iyonlarının etrafı H_2O'nun negatif ucu ile, Cl^- iyonlarının etrafı ise H_2O'nun pozitif ucu ile çevrilir.

7.



Oda koşullarında yukarıdaki kaplarda bulunan arı sıvılara belirtilen maddeler ilave edilerek hazırlanan çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) İki çözeltinin de fiziksel hali sıvıdır.

B) I. kaptaki çözünmede hidrojen bağı, II. kaptaki çözünmede London kuvvetleri etkindir.

C) İki çözelti de elektriği iletmez.

D) I. kapta solvatasyon, II. kapta hidratasyon olayı gerçekleşir.

E) İki kapta da moleküler çözünme gerçekleşir.

4.C 5.C 6.C 7.D





Belirli bir miktar çözücüdeki çözünen madde miktarına **derişim** denir.

Kütlece Yüzde Derişim

100 gram çözeltideki çözünmüş maddenin gram cinsinden kütlesine **kütlece yüzde (%) derişim** denir.

$$\text{Kütlece \% Derişim} = \frac{\text{Çözünen kütlesi}}{\text{Çözelti kütlesi}} \cdot 100$$

- Kütlesi ve kütlece yüzde derişimi bilinen birden fazla çözelti karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin kütlece yüzde derişimi aşağıdaki bağıntı ile bulunabilir:

$$m_1 \cdot (\%)_1 + m_2 \cdot (\%)_2 + ... = m_{son} \cdot (\%)_{son}$$

Hacimce Yüzde Derişim

Hacimce 100 birimlik çözeltide bulunan çözünen maddenin hacmine **hacimce yüzde (%) derişim** denir.

- Genellikle sıvı - sıvı çözeltilerde kullanılan derişim birimidir.

$$\text{Hacimce \% Derişim} = \frac{\text{Çözünen hacmi}}{\text{Çözelti hacmi}} \cdot 100$$

Mol Kesri (X)

Bir çözeltide herhangi bir bileşenin mol sayısının, çözeltideki tüm maddelerin mol sayıları toplamına oranına **mol kesri** denir.

Örneğin, A ve B maddelerinden oluşan bir çözeltideki bileşenlerin mol kesri,

$$X_A = \frac{n_A}{n_T} \qquad X_B = \frac{n_B}{n_T}$$ şeklindedir.

- Bir çözeltideki bileşenlerin mol kesirlerinin toplamı daima 1'e eşittir.

$$X_A + X_B + ... = 1$$

ppm (Milyonda Bir Kısım)

Çözünen miktarının çok az olduğu çok seyreltik çözeltilerde ppm derişim birimi kullanılır.

Karışımdaki toplam madde miktarının milyonda bir birimlik kısmına **1 ppm** denir.

$$\text{ppm} = \frac{\text{Çözünen kütlesi (g)}}{\text{Çözelti kütlesi (g)}} \cdot 10^6$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{Çözünen kütlesi (mg)}}{\text{Çözelti hacmi (L)}}$$

Molarite (M)

1 L çözeltide çözünmüş maddenin mol sayısına **molarite** denir.

$$M = \frac{\text{Çözünen maddenin mol sayısı}}{\text{Çözelti hacmi}}$$

$$M\,(mol/L) = \frac{n\,(mol)}{V\,(L)}$$

Derişik bir çözeltiyi seyreltik hâle getirmek için,

- Çözücü ilave edilebilir.
- Çözünen madde çöktürülerek uzaklaştırılabilir.

Seyreltik bir çözeltiyi derişik hâle getirmek için,

- Çözücü buharlaştırılabilir.
- Çözünen madde ilave edilebilir.

☞ Derişimi bilinen bir çözeltiyi seyreltik veya derişik hâle getirme sırasında aşağıdaki eşitlik kullanılabilir:

$$M_{ilk} \cdot V_{ilk} = M_{son} \cdot V_{son}$$

☞ Çözücüsü ve çözüneni aynı olan farklı hacim ve derişimlerdeki çözeltiler karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin hacmi veya molaritesi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir:

$$M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 + ... = M_{son} \cdot V_{son}$$

- Bir çözeltinin yoğunluğu genellikle aşağıdaki formül kullanılarak bulunabilir:

$$d = \frac{m_{çözelti}(g)}{V_{çözelti}(mL)}$$

- Bir çözeltinin yoğunluğu, kütlece yüzde derişimi ve çözünen maddenin mol kütlesi biliniyorsa molar derişimi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir:

$$M = \frac{d \cdot \% \cdot 10}{M_A}$$

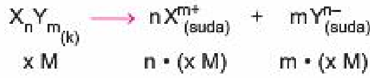
Molalite (m)

Bir kilogram çözücüde çözünmüş maddenin mol sayısıdır.

$$m = \frac{\text{Çözünen maddenin mol sayısı}}{\text{Çözücü kütlesi (kg)}}$$

İyon Derişimi

İyonik bir katının suda çözünmesi ile oluşan çözeltideki iyon derişimleri çözünme denklemindeki katsayı oranları yardımıyla hesaplanabilir.



$$X_nY_{m(k)} \longrightarrow nX^{m+}_{(suda)} + mY^{n-}_{(suda)}$$
$$x\,M \qquad n \cdot (x\,M) \qquad m \cdot (x\,M)$$

- Farklı tür çözeltiler karıştırıldığında karışımdaki her bir iyonun molar derişimi aşağıdaki bağıntı ile bulunabilir:

$$[\text{İYON}] = \frac{\text{İyonun toplam mol sayısı}}{\text{Toplam hacim (L)}}$$

1. **Kütlece %30'luk 400 gram şeker çözeltisi hazırlamak için kaç gram şeker kullanılmalıdır?**

A) 90 B) 100 C) 120 D) 140 E) 150

2. **Kütlece %10'luk 50 gram NaOH çözeltisine 10 gram NaOH eklenip çözülürse son çözelti kütlece % kaçlık olur?**

A) 15 B)20 C) 25 D) 30 E) 35

3. **Kütlece %25'lik 600 gram tuz çözeltisine kaç gram su eklenirse çözelti kütlece %10'a seyrelir?**

A) 600 B) 700 C) 800 D) 900 E) 1000

4. **1 mol $CaBr_2$ tuzunun 800 gram suda çözünmesiyle oluşan çözeltinin kütlece % derişimi kaçtır?**
(Ca: 40, Br: 80)

A) 20 B) 25 C) 30 D) 35 E) 40

1.C 2.C 3.D 4.A



5. **Kütlece %10'luk 200 gram tuzlu su çözeltisine kütlece %40'lık 300 gram tuzlu su çözeltisi ilave edildiğinde oluşan yeni çözelti kütlece % kaç tuz içerir?**

A) 28 B) 30 C) 32 D) 34 E) 36

6. Kütlece %30'luk 200 gram tuz çözeltisi ile kütlece %40'lık 300 gram tuz çözeltisi karıştırılıyor.

Buna göre, oluşan çözeltiye kaç gram su eklenirse son çözelti kütlece %25'lik olur?

A) 180 B) 200 C) 220 D) 240 E) 280

7. **Hacimce %80'lik etil alkol içeren kolonya hazırlamak için 240 mL etil alkole kaç mL su eklenmelidir?**

A) 50 B) 60 C) 70 D) 80 E) 90

8. **Hacimce %60'lık 250 mL alkollü su çözeltisine 150 mL su eklendiğinde oluşan yeni çözeltideki alkolün hacimce % si kaçtır?**

A) 30 B) 32,5 C) 35 D) 37,5 E) 40

9. **9,2 gram etanol ve 10,8 gram sudan oluşan bir karışımda etanolün mol kesri kaçtır?**
(Etanol: 46 g/mol, Su: 18 g/mol)

A) 0,20 B) 0,25 C) 0,33 D) 0,40 E) 0,50

10. 9,2 gram etil alkol içeren bir sulu çözeltideki etil alkolün mol kesri 0,25'tir.

Buna göre, etil alkolün çözeltideki kütlece % si kaçtır?
(C_2H_5OH: 46, H_2O: 18)

A) 23 B) 32 C) 46 D) 58 E) 69

11. **12 gram NaOH katısı ile hazırlanan 250 mL'lik sulu çözeltinin derişimi kaç molardır?** (NaOH: 40)

A) 0,3 B) 0,6 C) 0,9 D) 1,2 E) 1,5

12. **2 molarlık 600 mL NaOH çözeltisinin 1/3'ü çökelme olmadan buharlaştırılırsa oluşan çözelti kaç molar olur?**

A) 2,4 B) 3,0 C) 3,6 D) 4,0 E) 4,2

5.A 6.C 7.B 8.D

9.B 10.C 11.D 12.B

13. **Bilgi:** Bir karışımdaki toplam madde miktarının milyonda bir birimlik kısmına 1 ppm denir.

500 gram serum örneği analiz edildiğinde içerisinde 2 mg glikoz olduğu tespit ediliyor.

Buna göre, serum örneğindeki glikozun ppm cinsinden değeri kaçtır?

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

14. 

200 mL'lik bir maden suyu şişesinin üzerindeki etikette 4 mg Mg^{2+} iyonu içerdiği yazmaktadır.

Buna göre, maden suyundaki Mg^{2+} iyonunun ppm derişimi kaçtır?

A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

15. **Yoğunluğu 1,5 g/mL olan kütlece %20'lik 200 mL X tuzu çözeltisinde kaç gram X tuzu çözünmüştür?**

A) 5 B) 15 C) 30 D) 45 E) 60

16. Yoğunluğu 1,2 g/mL olan kütlece %25'lik NaOH çözeltisinde 450 gram NaOH vardır.

Buna göre, çözelti hacmi kaç L'dir?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

17. **0,2 molarlık 6 L KNO_3 çözeltisi ile 0,5 molarlık 4 L KNO_3 çözeltisi karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin derişimi kaç molar olur?**

A) 0,20 B) 0,24 C) 0,28 D) 0,32 E) 0,36

18. Bir kapta bulunan 5 kg su örneği içerisinde cıva iyonu derişimi 6 ppm'dir.

Buna göre, bu örnekte kaç mg cıva iyonu bulunur?

A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

19. **1500 gram suda 120 gram $CaBr_2$ çözülerek hazırlanan çözeltinin molalitesi kaçtır?** ($CaBr_2$: 200 g/mol)

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

13.B 14.E 15.E

16.B 17.D 18.E 19.D



20. **500 gram su ile 0,2 molal $C_6H_{12}O_6$ çözeltisi hazırlamak için kaç gram $C_6H_{12}O_6$ gerekir?** ($C_6H_{12}O_6$: 180 g/mol)

A) 18 B) 36 C) 45 D) 90 E) 180

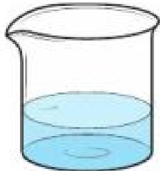
21. **Molar derişimi ve hacmi bilinen XY_2 tuzu çözeltisi için,**

I. Çözünen tuz kütlesi
II. Toplam iyon sayısı
III. Y^- iyonları molar derişimi

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

22.


1 M 1 L
NaCl


0,5 M 2 L
$CaCl_2$

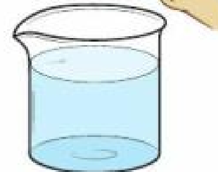
Yukarıdaki sulu çözeltiler için,

I. Çözünen tuzun mol sayısı
II. Cl^- iyonu molar derişimi
III. Toplam iyon sayısı

niceliklerinden hangileri aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

23.



Na_2SO_4(suda)
0,3 M 400 mL

Şekildeki Na_2SO_4 çözeltisine 14,2 gram Na_2SO_4 katısı ilave edilip tamamen çözünmesi sağlanıyor.

Hacim değişimi önemsiz olduğuna göre son çözeltideki Na^+ iyonu derişimi kaç molar olur? (Na_2SO_4: 142)

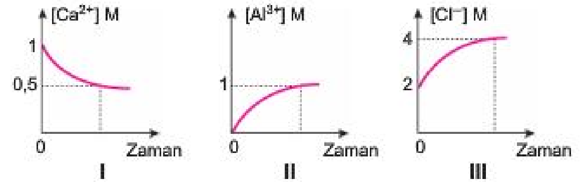
A) 1,1 B) 1,2 C) 1,3 D) 1,4 E) 1,5

24.



1 M'lık $CaCl_2$ çözeltisine eşit hacimde 2 M'lık $AlCl_3$ çözeltisi yavaş yavaş ekleniyor.

Buna göre, çözeltideki iyonların derişimine ilişkin çizilen,



yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

20.A 21.D 22.D

23.A 24.E

25. $Mg_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow MgCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

denklemine göre bir miktar Mg metali 2 molarlık 300 mL HCl çözeltisi ile artansız tepkimeye giriyor.

Buna göre, tepkime sonucu oluşan H_2 gazı NK'da kaç L hacim kaplar?

A) 4,48 B) 5,6 C) 6,72 D) 11,2 E) 13,44

26. $X_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow XCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

denklemine göre 8 gram X metali ile 0,5 M 800 mL HCl çözeltisi artansız tepkimeye girmektedir.

Buna göre,

I. X metalinin atom kütlesi 40 g/mol'dür.
II. Tepkimede 0,4 mol HCl harcanmıştır.
III. Oluşan H_2 gazının NK'daki hacmi 4,48 L'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

27. I + II = III

KNO_3(suda) 0,1 M 2 L
$Ca(NO_3)_2$(suda) 0,2 M 3 L

Yukarıdaki I. ve II. kaplarda bulunan sulu çözeltiler III. kapta karıştırıldığında oluşan yeni çözeltideki NO_3^- iyonu derişimi kaç molar olur?

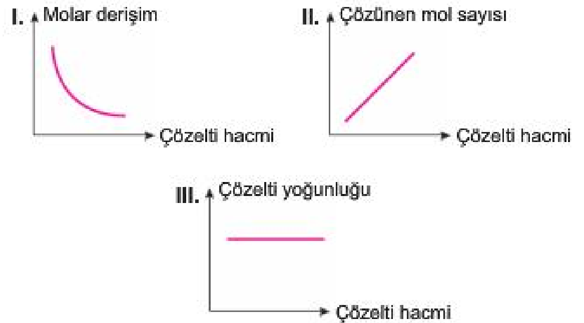
A) 0,16 B) 0,18 C) 0,20 D) 0,24 E) 0,28

28. 0,3 M 4 L $NaNO_3$ çözeltisine aynı sıcaklıkta 2 L $Ca(NO_3)_2$ çözeltisi eklendiğinde NO_3^- iyonu derişiminin değişmediği gözleniyor.

Buna göre, son çözeltideki Ca^{2+} iyonu derişimi kaç molardır?

A) 0,05 B) 0,10 C) 0,15 D) 0,20 E) 0,25

29. Doymamış bir NaCl çözeltisine sabit sıcaklıkta saf su eklenmesine ilişkin çizilen,



yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

25.C 26.E 27.E

28.A 29.A

30. **0,02 mol X_2Y_n tuzunun suda çözünmesiyle oluşan çözeltideki iyonların derişimi**

$[X^{n+}] = 0,8$ M ve $[Y^{2-}] = 1,2$ M

olduğuna göre,

I. Çözelti elektrik akımını iletir.
II. Çözeltinin hacmi 50 mL'dir.
III. n = 3'tür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

31. **0,2 molarlık 500 mL şeker çözeltisi hazırlamak isteyen bir kimyacı,**

I. Bir miktar suda 18 gram şeker çözerek hacmi su ile 500 mL'ye tamamlamak
II. Kütlece %18'lik şeker çözeltisinden 200 gram alıp hacmi su ile 500 mL'ye tamamlamak
III. Yoğunluğu 1,2 g/mL olan kütlece %3'lük şeker çözeltisinden 600 gram almak

yukarıdakilerden hangilerini yapabilir?
(Şeker: 180 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

32. **Hacimce %40 oranında X sıvısı içeren bir sulu çözelti için,**

I. Kütlece %50 oranında X içerir.
II. X'in molar derişimi 3'tür.
III. Yoğunluğu 1,2 g/mL'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(d_x = 1,5 g/mL, d_{su} = 1 g/mL, X: 200 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

33. **Yoğunluğu 1,2 g/mL olan kütlece %49'luk H_2SO_4 çözeltisinin molar derişimi kaçtır?** (H_2SO_4 = 98)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

34. **Kütlece %25 oranında $CaBr_2$ içeren bir sulu çözeltinin molal derişimi kaçtır?** ($CaBr_2$: 200)

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{6}{5}$

35. 0,4 molarlık 1000 mL hacmindeki KOH çözeltisinden alınarak iki ayrı kaba eşit hacimde olacak şekilde paylaştırılıyor. Sonrasında bu kaplara ayrı ayrı aşağıdaki işlemler uygulanıyor:

Kap	Uygulanan İşlem
I	Çözeltiye 5,6 gram KOH katısı ilave edilerek tamamen çözünmesi sağlanıyor.
II	Çözeltiye 300 mL arı su ekleniyor.

Buna göre, uygulanan işlemler sonucunda kaplarda oluşan yeni çözeltilerin molar derişimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (KOH: 56)

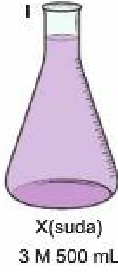
	I	II
A)	0,8	0,5
B)	0,6	0,2
C)	0,5	0,25
D)	0,6	0,25
E)	0,5	0,5

30.E 31.C 32.E

33.E 34.D 35.D

36.

I



X(suda)
3 M 500 mL

II



Saf su
200 mL

Şekildeki I. kapta bulunan X çözeltisinden 100 mL alınarak II. kaba aktarılıyor.

Buna göre, son durumda II. kapta oluşan çözeltinin derişimi kaç molar olur?

A) 1 B) 1,25 C) 1,5 D) 1,75 E) 2

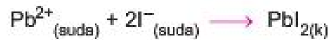
37.



0,2 M 2L $Pb(NO_3)_2$ çözeltisi ile 0,3 M 2L KI çözeltisi karıştırılıyor.

Tepkime sonucu oluşan PbI_2 katısı tamamen çöktüğüne göre,

I. Tepkimenin net iyon deklemi,



şeklindedir.

II. Çökelme tamamlandıktan sonra çözeltideki Pb^{2+} iyonu derişimi 0,025 M olur.

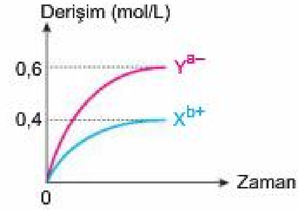
III. Çöken PbI_2 katısının mol sayısı 0,3'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

38.

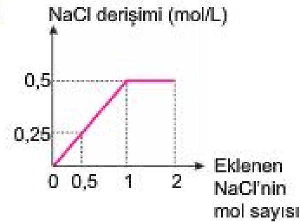


12 gram X_aY_b tuzunun suda çözünmesiyle hazırlanan 400 mL'lik bir çözeltideki iyonların derişim - zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre, X_aY_b tuzunun formülü ve mol kütlesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X_aY_b	Mol kütlesi
A)	X_2Y_3	200
B)	X_3Y_2	150
C)	X_2Y_3	150
D)	X_3Y_2	200
E)	X_3Y_2	120

39.



25°C'de NaCl tuzu ile hazırlanan bir sulu çözeltideki NaCl derişiminin eklenen NaCl'nın mol sayısı ile değişim grafiği verilmiştir.

Buna göre, son durumdaki çözelti için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (NaCl: 58,5)

A) Doygundur.
B) Hacmi 2L'dir.
C) Kapta çözünmemiş 2 mol NaCl vardır.
D) Elektrolittir.
E) Çözünen NaCl kütlesi 58,5 gramdır.

36.A 37.E

38.C 39.C





Bir çözeltide çözünen taneciklerin niteliğine bağlı olmayıp derişimine bağlı olan özelliklere **koligatif özellikler** denir.
Koligatif özelliklere; buhar basıncı alçalması, kaynama noktası yükselmesi, donma noktası alçalması ve osmotik basınç örnek olarak verilebilir.
Çözeltideki tanecik derişimi arttıkça kaynama noktası, osmotik basınç, iyonlu sıvılarda elektrik iletkenliği artarken, donma noktası ve sıvı buhar basıncı azalır.

Buhar Basıncı Alçalması

Saf bir sıvıya uçucu olmayan bir çözünen eklendiğinde sıvı yüzeyinin bir kısmında çözünen tanecikleri de bulunur.
Bu durum saf sıvı moleküllerinin sıvı yüzeyinden ayrılarak gaz haline geçmelerini azaltır. Bu nedenle çözeltinin buhar basıncı saf çözücünün buhar basıncından düşük olur.

- Çözünen maddenin toplam tanecik derişimi arttıkça çözeltinin buhar basıncı düşer.

Raoult Yasası: **Katı-sıvı çözeltilerde**, çözücünün kısmî buhar basıncı, saf çözücünün buhar basıncı ile çözeltideki çözücünün mol kesrinin çarpımına eşittir.

$$P_{çözücü} = X_{çözücü} \cdot P^0_{çözücü}$$

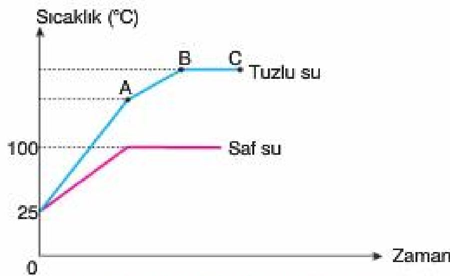
- **Sıvı-sıvı çözeltilerde** ise çözeltinin buhar basıncı Dalton'un kısmî basınçlar bağıntısı ile hesaplanır. Çözeltinin buhar basıncı, bileşenlerin kısmi basınçları toplamına eşittir.

$$\left.\begin{array}{l} P_A = X_A \cdot P^0_A \\ P_B = X_B \cdot P^0_B \end{array}\right\} \Rightarrow P_T = P_A + P_B$$

Not: Aynı ortamda kaynayan sıvıların buhar basınçları eşittir.

Kaynama Noktası Yükselmesi

Saf bir sıvıda uçucu olmayan bir katı çözüldüğünde çözeltinin kaynama noktası saf sıvınınkinden yüksek olur.
Çözeltideki çözünen katı derişimi ne kadar fazla olursa çözelti o kadar yüksek sıcaklıkta kaynamaya başlar.



1 atm basınçta saf su ve tuzlu su

	25°C – A	A – B	B – C
Tuzlu su ☞	Isınıyor	Kaynıyor	Kaynıyor
Sıcaklık ☞	Artıyor	Artıyor	Sabit
Tuzlu su ☞	Doymamış	Doymamış	Doymuş
Buhar basıncı ☞	Artıyor	1 atm	1 atm

- Kaynama noktasındaki yükselme (ΔT_k) aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır:

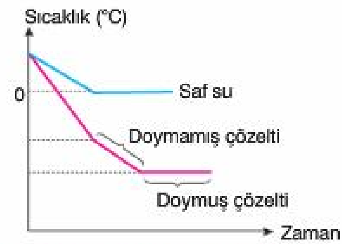
$$\Delta T_k = K_k \cdot m \cdot T_s$$

ΔT_k ☞ Kaynama noktası yükselmesi
K_k ☞ Molal kaynama noktası yükselme sabiti
m ☞ Çözeltinin molalitesi
T_s ☞ Tanecik sayısı

Suda moleküler çözünen maddelerde tanecik sayısı 1, iyonlarına ayrışan maddelerde ise tanecik sayısı toplam iyon sayısına eşit olur.

Donma Noktası Alçalması

Çözeltilerin donma noktası saf çözücünün donma noktasından daha düşüktür. Çözeltinin derişimi arttıkça donma noktasındaki düşme miktarı artar.



1 atm basınçta saf su ve doymamış tuzlu su

- Donma noktasındaki düşme miktarı (ΔT_d) aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır:

$$\Delta T_d = K_d \cdot m \cdot T_s$$

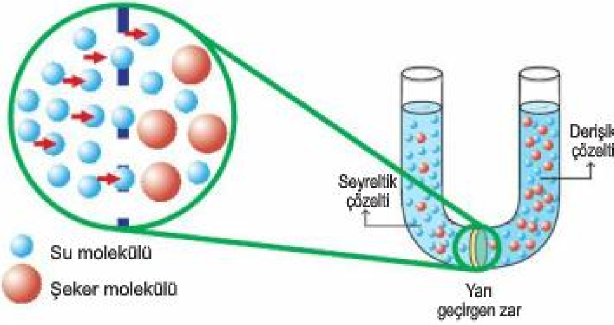
ΔT_d ☞ Donma noktası alçalması
K_d ☞ Molal donma noktası alçalma sabiti
m ☞ Çözeltinin molalitesi
T_s ☞ Tanecik sayısı

Not: Bir çözeltideki toplam iyon derişimi arttıkça çözeltinin elektrik iletkenliği artar.

Ozmos ve Osmotik Basınç

Ozmos, derişimleri farklı iki çözeltinin çözücü moleküllerini geçiren ancak çözünen tanecikleri geçirmeyen yarı geçirgen bir zarla ayrıldığında ortaya çıkan koligatif bir özelliktir.

Ozmos için "suyun yarı geçirgen zar aracılığıyla derişimin düşük olduğu ortamdan yüksek olduğu ortama geçişidir" diyebiliriz.



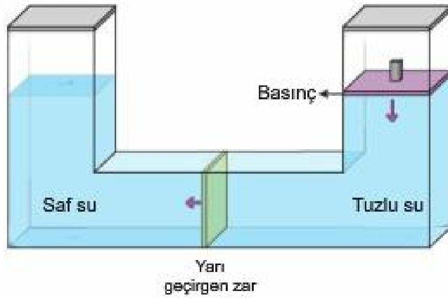
Ozmos olayında derişimi yüksek olan çözeltiden düşük olana doğru bir emme kuvveti uygulanır. Bu emme kuvvetine **osmotik basınç** denir. Derişimi yüksek olan çözeltinin osmotik basıncı da yüksek olur.

Suyun ağaç gövdesinden dallara ve yapraklara iletilmesi osmotik basınç ile ilgilidir.

Ters Ozmos

Ters ozmos, çözeltinin osmotik basıncından daha kuvvetli bir basınç uygulanarak su geçişinin derişik çözeltiden seyreltik çözeltiye doğru olmasının sağlanması olayıdır.

Ters ozmos, deniz suyundan içme suyu elde etmek için kullanılır.



1. I. Saf su

II. 0,1 M NaCl çözeltisi

III. 0,3 M $C_6H_{12}O_6$ çözeltisi

Oda koşullarında bulunan yukarıdaki sıvılar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Kaynamaya başlama noktası en büyük olan III'tür.

B) Buhar basıncı en büyük olan I'dir.

C) İletkenliği en fazla olan III'tür.

D) Donmaya başlama noktası en büyük olan I'dir.

E) Kaynamaları sırasında buhar basınçları eşittir.

2.

	Örnek	Dış basınç
I.	Saf su	700 mmHg
II.	0,2 M $CaCl_{2(suda)}$	760 mmHg
III.	0,3 M $NaCl_{(suda)}$	700 mmHg

Yukarıdaki madde örneklerinin kaynamaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) II > III > I B) I > II > III C) II = III > I

D) III > II > I E) II > I = III

3. **22°C'de 144 gram suda 2 mol glikoz çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg'dır?** (H_2O: 18 g/mol, 22°C'de suyun buhar basıncı 20 mmHg'dır.)

A) 10 B) 12 C) 14 D) 16 E) 18

1.C 2.A 3.D



4. Aynı koşullarda NaCl tuzu ile hazırlanmış iki sulu çözeltiden biri doymamış, diğeri ise doymuştur.

Buna göre, bu çözeltilerin aşağıdaki niceliklerinden hangisi aynı olabilir?

A) Çözünen NaCl miktarı
B) Kaynamaya başlama noktası
C) Elektrik iletkenliği
D) Yoğunluk
E) Donmaya başlama noktası

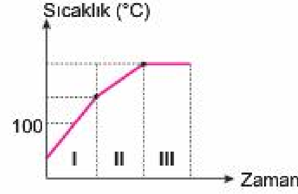
5. 0,2 mol $NaNO_3$ çözülerek hazırlanan 500 mL'lik sulu çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı (100 + 2a)°C'dir.

Buna göre, aynı ortamda 1 mol $AlCl_3$ çözülerek hazırlanan 2 L'lik sulu çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı kaç °C'dir?

A) 100 + a B) 100 + 2a C) 100 + 3a
D) 100 + 4a E) 100 + 5a

6. **1 atm basınçta 2 kg suda 1 mol glikoz çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin kaynamaya ve donmaya başlama sıcaklıkları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?** (Su için K_k = 0,52°C/m, K_d = 1,86°C/m)

	Kaynamaya başlama sıcaklığı (°C)	Donmaya başlama sıcaklığı (°C)
A)	0,13	–0,465
B)	0,26	–0,93
C)	100,13	–0,465
D)	100,26	–0,93
E)	100,52	–1,86

7. 

1 atm basınçta doymamış tuzlu su çözeltisinin ısıtılmasına ilişkin sıcaklık - zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre, bu çözelti için,

Bölge	Kinetik Enerji	Buhar Basıncı
I	Artar	Artar
II	Artar	Değişmez
III	Değişmez	Değişmez

hangi bölgelerdeki kinetik enerji ve buhar basıncı değişimi doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. **Doymamış bir tuzlu su çözeltisine sabit sıcaklıkta,**

I. Tuz eklemek
II. Saf su eklemek
III. Basıncı artırmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında çözeltinin donmaya başlama sıcaklığı artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

4.A 5.E 6.D

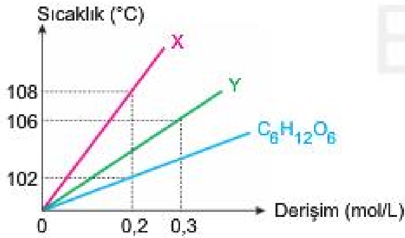
7.E 8.B

9. **1 atm basınçta 2 molal X bileşiğinin sulu çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı 103,12°C ise donmaya başlama sıcaklığı kaç °C olur?**
(Su için K_k = 0,52°C/m, K_d = 1,86°C/m)

A) –3,72 B) –5,58 C) –7,44

D) –9,3 E) –11,16

10.

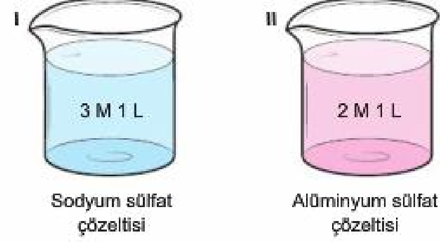


Yukarıdaki grafikte $C_6H_{12}O_6$, X ve Y katıları ile hazırlanmış sulu çözeltilerin 1 atm basınçta derişimlerine karşılık gelen kaynamaya başlama noktaları verilmiştir.

Buna göre, X ve Y katılarının formülleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y
A)	$Mg(NO_3)_2$	KCl
B)	$AlCl_3$	Na_2S
C)	$NaCl$	$Fe(NO_3)_3$
D)	KNO_3	$CaCl_2$
E)	$Al(NO_3)_3$	$NaCl$

11.



Sodyum sülfat çözeltisi — Alüminyum sülfat çözeltisi

Aynı koşullarda bulunan yukarıdaki sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) SO_4^{2-} iyonu derişimleri farklıdır.
B) Kaynamaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki I > II şeklindedir.
C) I. çözeltinin elektrik iletkenliği II. çözeltiden düşüktür.
D) Kaynamaları sırasındaki buhar basınçları eşittir.
E) Donmaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki I > II şeklindedir.

12. Oda koşullarında bir miktar şeker çözülerek hazırlanan 100 mL'lik sulu çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı 104°C'dir.

Buna göre, çözeltiye aynı sıcaklıkta 100 mL arı su ilave edilirse çözeltinin,

I. Kaynamaya başlama sıcaklığı 52°C olur.
II. Donmaya başlama noktası azalır.
III. Buhar basıncı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I ve III

9.E 10.E

11.B 12.B



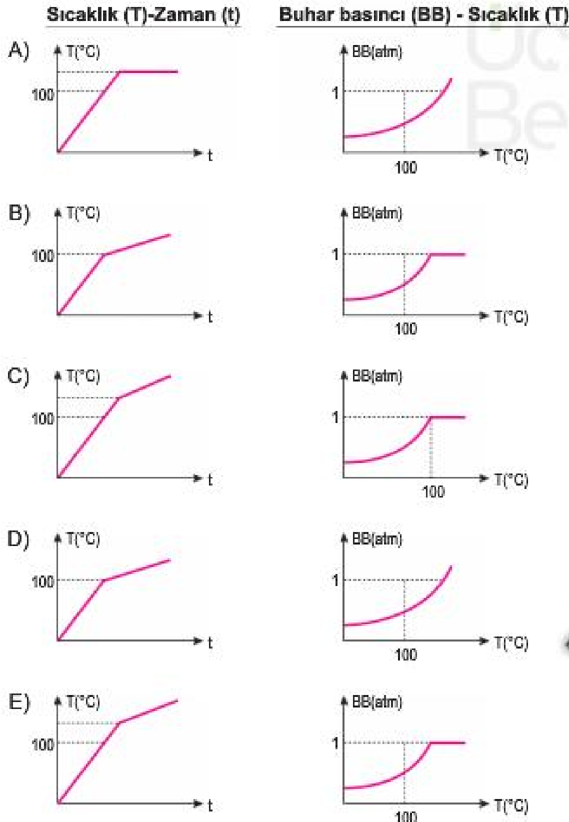
13. 1 atm basınçta 1 kg suda 1 mol çözünmüş tanecik içeren çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı saf sudan 0,52°C daha yüksek olur.

1 atm basınçta 400 gram suda 0,6 mol X katısı çözülerek hazırlanan çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı 103,12°C olduğuna göre X katısının formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $C_6H_{12}O_6$ B) $NaNO_3$ C) $MgCl_2$

D) $Al(NO_3)_3$ E) $Ca_3(PO_4)_2$

14. Deniz seviyesinde doymamış bir tuzlu su çözeltisinin ısıtılması sırasındaki sıcaklık (T) - zaman (t) ve buhar basıncı (BB) - sıcaklık (T) grafikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru çizilmiştir?



15. 1 atm basınçta 1000 gram suda n mol KNO_3 çözülmesi ile hazırlanan çözeltinin donmaya başlama noktası –x °C'dir.

Bu çözeltiye n mol $Al(NO_3)_3$ ilave edilerek çözülmesiyle oluşan yeni çözeltinin donmaya başlama noktası kaç°C'dir?

A) –x B) –2x C) –3x D) –4x E) –5x

16. Oda koşullarında 500 gram suda 0,5 mol X katısı çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı 101,04°C'dir.

Buna göre,

I. X katısının formülü $C_6H_{12}O_6$ olabilir.

II. Çözeltinin donmaya başlama sıcaklığı 3,72°C'dir.

III. Çözelti elektrolittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Su için K_k = 0,52°C/m, K_d = 1,86°C/m)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

17. 25°C'de 3 mol CH_3OH ile 2 mol H_2O sıvıları karıştırılarak hazırlanan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg olur?
(25°C'de $P^o_{CH_3OH}$ = 80 mmHg, $P^o_{H_2O}$ = 24 mmHg)

A) 38,4 B) 45,8 C) 57,6

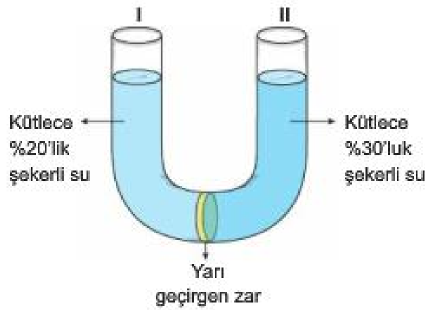
D) 63,4 E) 68,2

13.D 14.E 15.C 16.B 17.C

18. **Aşağıdaki olaylardan hangisinin ozmos ile bir ilgisi yoktur?**

A) Bitkilerin topraktan suyu emmesi
B) Hipotonik bir çözeltiye bırakılan hücrenin şişmesi
C) Kışın yollara tuz döküldüğünde buzun erimesi
D) Salatalığın tuzlu suya konulduğunda büzüşmesi
E) Su kaybeden insanlara içme suyu yerine cankurtaran çözelti diye tabir edilen serum verilmesi

19.



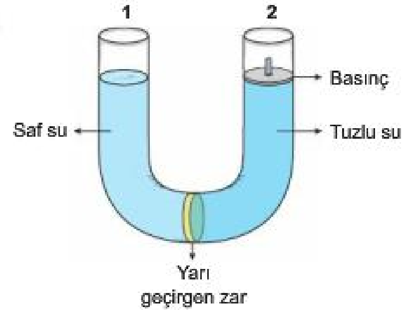
Şekildeki yarı geçirgen zar ile ayrılmış sistem ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Ozmos olayı gerçekleşir.
B) I. bölmeden II. bölmeye su geçişi olur.
C) I. bölmedeki çözelti derişimi zamanla azalır.
D) II. bölmedeki çözelti seviyesi zamanla yükselir.
E) II. bölmedeki osmotik basınç daha yüksektir.

20. **1 atm basınçta kütlece %50'lik XY tuzu ile hazırlanmış sulu çözeltinin kaynamaya başlama noktası kaç °C'dir?** (XY: 200 g/mol, Su için K_k = 0,52°C/m)

A) 100,52 B) 101,04 C) 102,08 D) 103,12 E) 105,2

21.



Yukarıdaki yarı geçirgen zar ile ayrılmış kabın 2. bölmesine osmotik basınçtan daha fazla basınç uygulanarak ters ozmos olayı gerçekleştiriliyor.

Buna göre,

I. 1. bölmeden 2. bölmeye su geçişi olur.
II. 1. bölmedeki su seviyesi yükselir.
III. Deniz suyundan içme suyu elde etmede kullanılan yöntemlerden biridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

18.C 19.C 20.E 21.D





Çözeltilerin Sınıflandırılması

Seyreltik Çözelti: Çözünen oranının daha az olduğu çözeltilerdir.

Derişik Çözelti: Çözünen oranının daha fazla olduğu çözeltilerdir.

Doymamış Çözelti: Belirli sıcaklık ve basınçta çözebileceğinden daha az madde çözen çözeltilerdir.

Doymuş Çözelti: Belirli sıcaklık ve basınçta çözebileceği maksimum madde miktarını çözmüş olan çözeltilerdir.

Aşırı Doymuş Çözelti: Belirli koşullarda çeşitli etkilerle çözebileceğinden daha fazla madde çözen çözeltilerdir.

Çözünürlük

Belirli sıcaklık ve basınçta 100 gram çözücüde çözünebilen maksimum madde miktarına **çözünürlük** denir.

Örneğin 25°C'de çözünürlüğü "60 g / 100 g su" olan X katısı için anlamamız gereken "25°C'de 100 gram suda en fazla 60 gram X katısı çözündüğüdür."

- Maddelerin çözünürlüğü sıcaklık, basınç, çözücünün türü ve ortak iyon etkisi ile değişebilir.
- Çözünürlük ayırt edici özellik olduğundan madde miktarına bağlı değildir. Bu nedenle bir çözeltiye sabit sıcaklıkta çözücü ya da çözünenden eklemek çözünürlüğü değiştirmez.

1. Belirli sıcaklık ve basınçta 100 gram çözücüde çözünebilen maksimum madde miktarına "çözünürlük" denir.

25°C sıcaklıkta 150 gram suya 50 gram X tuzu ilave edildiğinde 20 gram X'in çöktüğü gözleniyor.

Buna göre, X tuzunun 25°C'deki çözünürlüğü kaç g / 100 g sudur?

A) 20 B) 25 C) 30 D) 33,3 E) 40

2. X tuzunun oda koşullarındaki çözünürlüğü 60 g / 100 g sudur.

Buna göre, oda koşullarında 400 gram doygun X tuzu çözeltisi hazırlamak için kaç gram suya ihtiyaç vardır?

A) 200 B) 225 C) 250 D) 275 E) 300

3. **Doymamış bir tuzlu su çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar tuz ilave edildiğinde aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?**

A) Daha derişik bir çözelti elde edilir.
B) Çözelti kütlesi artar.
C) Tuzun sudaki çözünürlüğü artar.
D) Çözelti doygun hale gelebilir.
E) Çözeltinin elektrik iletkenliği artar.

1.A 2.C 3.C

4. **Kütlece %20'lik doygun X tuzu çözeltisinin çözünürlüğü kaç g / 100 g sudur?**

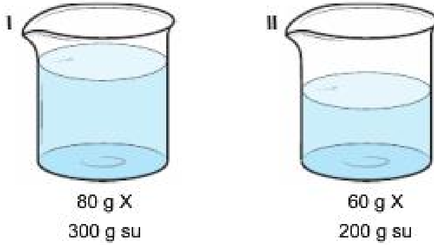
A) 20 B) 25 C) 30 D) 35 E) 40

5. Belirli bir sıcaklıkta kütlece %30 X tuzu içeren 600 gram sulu çözeltiyi doygun hale getirmek için 30 gram daha X tuzu çözmek gerekiyor.

Buna göre, aynı sıcaklıkta X tuzunun çözünürlüğü kaç g / 100 g sudur?

A) 30 B) 35 C) 40 D) 45 E) 50

6. Bir X tuzunun 20°C'deki çözünürlüğü 30 g / 100 g sudur.



Buna göre, 20°C'de belirtilen miktarlarda X tuzu çözülerek hazırlanan yukarıdaki çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) I. çözelti doymamış, II. çözelti doymuştur.
B) I. çözelti II. çözeltiye göre daha seyreltiktir.
C) I. çözeltinin yoğunluğu II. çözeltiden küçüktür.
D) I. çözeltiye aynı sıcaklıkta 10 gram X tuzu ilave edilirse çözelti doygun hale gelir.
E) II. çözeltiye aynı sıcaklıkta 10 gram X tuzu ilave edilirse çözelti aşırı doygun hale gelir.

7. 25°C'de çözünürlüğü 80 g / 100 g su olan X tuzu ile 25°C'de aşağıdaki çözeltiler hazırlanıyor:

I. 360 gram doygun çözelti
II. Kütlece %30'luk 400 gram çözelti
III. 150 gram suya 200 gram X tuzu ilave edilmesiyle hazırlanan çözelti

Buna göre, yukarıdaki çözeltilerin içerdiği X tuzu miktarlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II = III B) III > I > II C) II > I > III D) I = III > II E) I > II > III

8. 25°C'de kütlece %40'lık 300 gram X tuzu çözeltisine aynı sıcaklıkta 10 gram X tuzu ilave edildiğinde 40 gram tuzun çöktüğü gözleniyor.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Başlangıçtaki çözelti aşırı doymuştur.
B) X tuzunun 25°C'deki çözünürlüğü 50 g / 100 g sudur.
C) Son durumda çözelti doygundur.
D) Başlangıçtaki çözelti kararsızdır.
E) Son durumda çözelti kütlece %50 X tuzu içerir.

4.B 5.E 6.E

7.A 8.E





Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

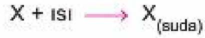
Çözücü ve Çözünenin Cinsi

Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler de apolar çözücülerde iyi çözünür.

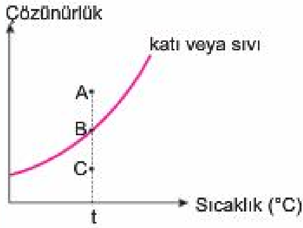
Sıcaklık

a) Endotermik Çözünme:

Isı alarak gerçekleşen çözünmelerdir.



Suda endotermik çözünen maddelerde sıcaklık arttıkça çözünürlük artar.



t°C'de çözelti,

A ☞ Aşırı doymuş

B ☞ Doymuş

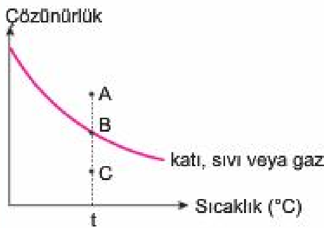
C ☞ Doymamış

b) Ekzotermik Çözünme:

Isı vererek gerçekleşen çözünmelerdir.



Suda ekzotermik çözünen maddelerde sıcaklık arttıkça çözünürlük azalır.



t°C'de çözelti,

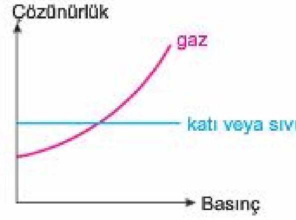
A ☞ Aşırı doymuş

B ☞ Doymuş

C ☞ Doymamış

Basınç

- Katı ve sıvıların çözünürlüğü basınçtan etkilenmez.
- Gazların çözünürlüğü basınç arttıkça artar.



- Gazların yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta sudaki çözünürlüğü en yüksektir.

Ortak İyon Etkisi

Bir tuzun kendisiyle ortak iyon içeren bir çözeltideki çözünürlüğü, aynı sıcaklıktaki saf sudaki çözünürlüğüne göre daha düşüktür.

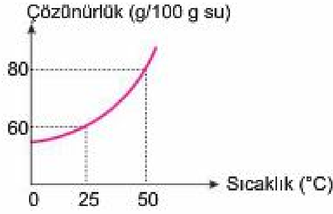
Çözünme Hızı

Birim zamanda çözünen madde miktarıdır.

Çözünme Hızını Etkileyen Faktörler

- Çözücü ve çözünenin cinsi
- Sıcaklık
- Temas yüzeyi
- Karıştırmak

1.



Bir X tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir.

Buna göre,

I. 50°C'de 360 gram doygun X tuzu çözeltisi 25°C'ye soğutulduğunda kaç gram X çöker?

II. 25°C'de 300 gram X tuzu ile hazırlanan doygun çözelti 50°C'ye ısıtıldığında tekrar doygun olması için en az kaç gram su buharlaştırılmalıdır?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	20	100
B)	30	125
C)	40	150
D)	30	100
E)	40	125

2. Aşağıdaki tabloda bir X tuzunun farklı sıcaklıklardaki çözünürlük değerleri verilmiştir.

	Sıcaklık (°C)	Çözünürlük (g/100g su)
I.	10	50
II.	50	80

50°C'de hazırlanan 540 gramlık doygun X çözeltisi 10°C'ye soğutulduğunda çökelme olmaması için en az kaç gram su ilave edilmelidir?

A) 150 B) 180 C) 210 D) 240 E) 270

3. Suda çözünme denklemi,



$KNO_{3(k)} + ısı \longrightarrow KNO_{3(suda)}$

şeklinde olan KNO_3 tuzundan 450 gram alınarak 75°C'de 950 gramlık doymamış bir sulu çözelti hazırlanıyor.

KNO_3 tuzunun 75°C'deki çözünürlüğü 150 g / 100 g su olduğuna göre hazırlanan bu çözeltiyi doygun hale getirmek için,

I. 75°C'de 300 gram KNO_3 tuzu eklemek

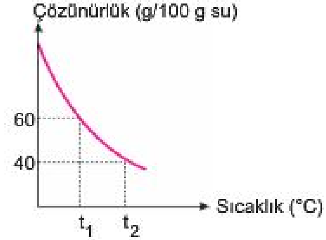
II. 75°C'de 100 gram su buharlaştırmak

III. Sıcaklığı yeterince yükseltmek

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4.



Bir X katısının çözünürlük - sıcaklık grafiğine göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) X katısının suda çözünme denklemi, $X_{(k)} + ısı \longrightarrow X_{(suda)}$ şeklindedir.

B) t_2°C'de doymamış X çözeltisi t_1°C'ye soğutulursa doymuş hale gelebilir.

C) t_1°C'de 150 gram su ve 60 gram X katısı ile hazırlanan çözelti doygundur.

D) t_2°C'de X çözeltisinin doygun çözeltisi kütlece %40'lıktır.

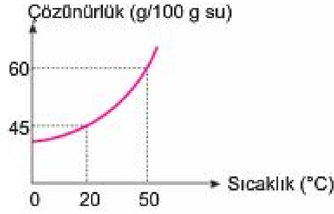
E) t_1°C'deki 320 gram doygun X çözeltisi t_2°C'ye ısıtıldığında 40 gram X çöker.

1.E 2.B

3.A 4.E



5.

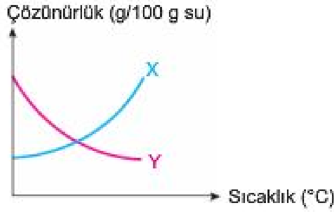


Çözünürlük - sıcaklık grafiği verilen X katısı ile 50°C'de doygun çözelti hazırlanıyor.

Bu çözeltinin sıcaklığı 20°C'ye düşürüldüğünde 60 gram X katısının çöktüğü gözlendiğine göre başlangıçta hazırlanan çözelti kaç gramdır?

A) 400 B) 480 C) 540 D) 640 E) 800

6. X ve Y katılarının sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikte verilmiştir.



İki ayrı kapta X ve Y katıları çözülerek dibinde katısı olmayan doymuş çözeltiler hazırlanıyor.

Bu çözeltiler bir miktar ısıtıldığında X ve Y'nin kütlece % derişimlerinin değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Çözelti hacimlerinin değişmediği varsayılacaktır.)

	X	Y
A)	Artar	Azalır
B)	Değişmez	Artar
C)	Artar	Değişmez
D)	Değişmez	Azalır
E)	Azalır	Değişmez

7. **Bilgi:** Bir gazın sudaki çözünürlüğü basınçla doğru, sıcaklıkla ters orantılıdır.

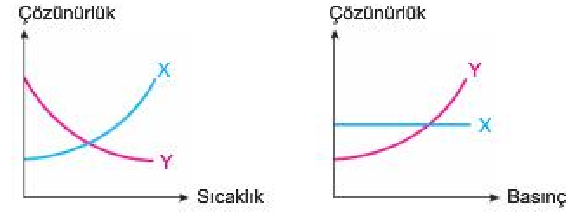
Çözünürlük	Sıcaklık (°C)	Basınç (atm)
I	25	1
II	25	2
III	50	1

Yukarıdaki bilgiye göre CO_2 gazının belirtilen koşullarda sudaki çözünürlüğünün karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III B) II > I > III C) III > II > I

D) I > III > II E) II > III > I

8. Aşağıdaki grafikler X ve Y arı maddelerinin sudaki çözünürlüklerinin sıcaklık ve basınçla değişimini göstermektedir.



Buna göre, bu grafiklere bakılarak aşağıdaki sonuçlardan hangisi <u>çıkarılamaz</u>?

A) X katı ya da sıvıdır.

B) Y gazdır.

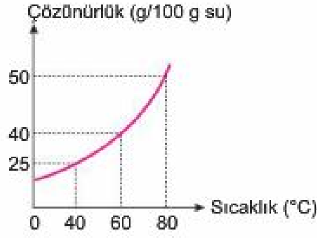
C) Yalıtılmış bir kaptaki suda X çözünürken sistemin sıcaklığı artar.

D) Y ile hazırlanan çözeltideki Y'nin basıncı artırılırsa sudaki çözünürlüğü artar.

E) X'in suda çözünmesi endotermik, Y'nin suda çözünmesi ekzotermiktir.

5.D 6.D 7.B 8.C

9.



Bir X tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir. 60°C'de X tuzu ile kütlece %20'lik 400 gram çözelti hazırlanıyor.

Buna göre, hazırlanan çözelti ile ilgili,

I. Aynı sıcaklıkta doygun olması için 48 gram X tuzu ilave edilmelidir.

II. 40°C'ye soğutulursa doygun hale gelir.

III. 80°C'ye ısıtıldığında doygun olması için suyun en az yarısı buharlaştırılmalıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

10.



Suda ekzotermik olarak çözünen X katısının görseldeki çözeltisi ile ilgili,

I. Aynı sıcaklıkta su ilave edilirse çözünürlüğü artar.

II. Sıcaklığı artırılırsa kütlece % derişimi artar.

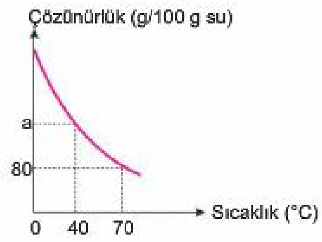
III. Sıcaklığı azaltılırsa daha derişik bir çözelti elde edilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

11.

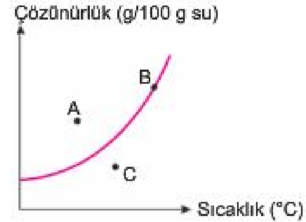


Arı bir X katısının sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikte verilmiştir.
40°C'de 250 gram su ile hazırlanan doygun X çözeltisi 70°C'ye ısıtıldığında 100 gram katının çöktüğü gözleniyor.

Buna göre, a değeri kaçtır?

A) 90 B) 100 C) 110 D) 120 E) 130

12.



X tuzunun yukarıda verilen çözünürlük - sıcaklık grafiğinde gösterilen A, B ve C noktalarındaki çözeltileri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) A aşırı doymuş, B doymuş, C doymamış çözeltidir.

B) Kütlece % derişimleri arasındaki ilişki A > B > C şeklindedir.

C) A çözeltisi kararsızdır.

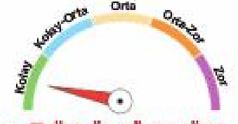
D) B çözeltisi soğutulursa çökme gözlenir.

E) C çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar X tuzu ilave edildiğinde çözünürlüğü değişmez.

9.E 10.B

11.D 12.B

KARMA SORULAR 1



1. 25°C'de şekerin ($C_6H_{12}O_6$) suda çözünmesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Fiziksel hali sıvı olan bir çözelti oluşur.
B) Tanecikler arasında iyon - dipol etkileşimi oluşur.
C) Moleküler çözünme gerçekleşir.
D) Tek fazlı homojen karışım oluşur.
E) Oluşan çözelti elektrolit değildir.

2. 2 M 300 mL'lik sulu NaOH çözeltisi hazırlamak için kaç gram NaOH gerekir? (NaOH: 40)

A) 8 B) 12 C) 16 D) 20 E) 24

3. 0,2 M NaCl çözeltisinden 100 mL alınıp hacmi su ile 500 mL'ye tamamlanırsa oluşan yeni çözeltinin derişimi kaç molar olur?

A) 0,02 B) 0,04 C) 0,08 D) 0,12 E) 0,15

4. NK'da 33,6 L hacim kaplayan O_2 gazının suda çözünmesiyle hazırlanan çözelti 400 gramdır.

Buna göre, çözeltideki O_2 gazının kütlece % derişimi kaçtır? (O: 16)

A) 12 B) 16 C) 20 D) 24 E) 32

5. Hacimce %10'luk 100 mL alkollü su çözeltisine kaç mL alkol ilave edilirse çözelti hacimce %40'lık olur?

A) 30 B) 40 C) 50 D) 60 E) 70

6. Aşağıdakilerden hangisi çözeltilerin koligatif özelliklerinden biri değildir?

A) Buhar basıncı alçalması
B) Osmotik basınç
C) Kaynama noktası yükselmesi
D) Çözünürlük
E) Donma noktası alçalması

1.B 2.E 3.B

4.A 5.C 6.D

7. 25°C'de 50 gram suda 10 gram X tuzu çözülüyor.

Aynı sıcaklıkta çözeltideki suyun yarısı buharlaştırıldığında 3 gram X tuzunun çöktüğü gözlendiğine göre X tuzunun çözünürlüğü kaç g / 100 g sudur?

A) 14 B) 18 C) 20 D) 28 E) 32

8. **120 gram Al_2S_3 kullanılarak hazırlanan 2 litrelik sulu çözelti ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?** (Al_2S_3: 150 g/mol)

A) 0,8 mol Al_2S_3 çözünmüştür.
B) Al^{3+} iyonu derişimi 0,8 M'dır.
C) S^{2-} iyonu derişimi 1,2 M'dır.
D) Toplam 2 mol iyon içerir.
E) Çözeltinin derişimi 0,4 M'dır.

9. $X_{(k)}$ + ısı ⟶ $X_{(suda)}$

Suda çözünme denklemi yukarıdaki gibi olan doymamış X çözeltisini doygun hale getirmek için,

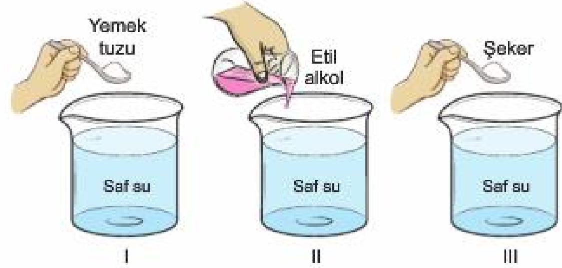
I. Aynı sıcaklıkta X ilave etmek
II. Aynı sıcaklıkta su buharlaştırmak
III. Çözeltiyi soğutmak
IV. Çözeltiyi karıştırmak

yukarıdaki işlemlerden hangileri yapılabilir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

10. **Bilgi:** Saf bir çözücünün buhar basıncı, çözücüye uçucu olmayan bir çözünen eklendiğinde azalır.

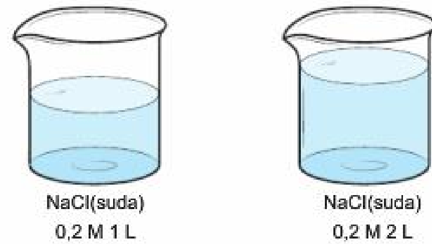
Oda koşullarında aşağıdaki saf su bulunan kaplara üzerinde belirtilen maddeler ilave ediliyor.



Buna göre, hangi kaplarda oluşan çözeltilerin buhar basıncının başlangıca göre azalması beklenir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

11.



Oda koşullarında bulunan NaCl sulu çözeltileri için aşağıdaki niceliklerden hangisi farklıdır?

A) Kaynamaya başlama noktası
B) Elektrik iletkenliği
C) Çözünen madde miktarı
D) Buhar basıncı
E) Donmaya başlama noktası

7.D 8.D 9.C

10.D 11.C

KARMA SORULAR 2



1. **Bir çözelti oluşurken tanecikler arasında aşağıdaki etkileşim türlerinden hangisinin oluşması <u>beklenmez</u>?**

A) Dipol - dipol
B) London kuvvetleri
C) İyon - dipol
D) Dipol - indüklenmiş dipol
E) Hidrojen bağı

2. **50 mL'sinde 20 gram çözünmüş tuz bulunan kütlece %25'lik bir sulu çözeltinin yoğunluğu kaç g/mL'dır?**

A) 1,2 B) 1,4 C) 1,6 D) 1,8 E) 2,0

3. Deniz seviyesinde 300 gram suda 80 gram $CaBr_2$ tuzu çözülerek hazırlanan çözeltinin üzerine 500 gram su ekleniyor.

Buna göre, son çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı kaç °C'dir?
($CaBr_2$ = 200 g/mol, su için K_k = 0,52°C/m)

A) 100,26 B) 100,52 C) 100,78
D) 101,04 E) 101,30

4. 123 gram $X(NO_3)_2$ ile hazırlanan 250 mL çözeltideki toplam iyon derişimi 9 M'dır.

Buna göre, X'in atom kütlesi kaç g/mol'dür?
(N: 14, O: 16)

A) 24 B) 40 C) 56 D) 65 E) 72

5. **0,4 M $Mg(NO_3)_2$ çözeltisi ile 0,6 M $Al(NO_3)_3$ çözeltisinin eşit hacimde karıştırılması sonucu oluşan yeni çözeltideki NO_3^- iyonu derişimi kaç molar olur?**

A) 1,2 B) 1,3 C) 1,4 D) 1,5 E) 1,6

6. **Hacimce %30'luk 400 mL alkollü su çözeltisinde kaç gram alkol çözünmüştür?** (d_{alkol} = 0,8 g/mL)

A) 72 B) 96 C) 108 D) 120 E) 144

7. **0,2 M $CaCl_2$ çözeltisinin kaynamaya başlama noktasının (100 + 3a)°C olduğu koşullarda 0,5 M NaCl çözeltisi kaç °C'de kaynamaya başlar?**

A) 100 + 2a B) 100 + 3a C) 100 + 5a
D) 100 + 6a E) 100 + 8a

8. 25°C'de KNO_3 tuzunun sudaki çözünürlüğü 40 gram/100 gram sudur.

Buna göre, 25°C'de hazırlanan kütlece %20'lik 400 gram KNO_3 çözeltisini doyurmak için kaç gram KNO_3 tuzu gerekir?

A) 24 B) 36 C) 48 D) 60 E) 72

1.D 2.C 3.C 4.B

5.B 6.B 7.C 8.C

9. I. Kütlece %30'luk 200 gram glikoz çözeltisi
II. 0,5 M 800 mL glikoz çözeltisi
III. 250 gram su ile hazırlanmış 2 molallık glikoz çözeltisi

Yukarıdaki çözeltilerin içerdikleri glikoz miktarları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Glikoz: 180 g/mol)

A) I > II > III B) II > III > I C) III > II > I D) I > III > II E) III > I > II

10. Çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

A) Doymuş çözeltiler derişik olarak sınıflandırılır.
B) Elektrik akımını iletirler.
C) Doygun bir tuz çözeltisi soğutulursa çökelme olur.
D) Gazların çözünürlüğü, sabit sıcaklıkta çözünen gazın basıncı arttıkça artar.
E) Doygun bir tuz çözeltisine aynı sıcaklıkta arı su eklenirse çözeltideki tuzun kütlece % derişimi azalır.

11.
- 0,01 mol NaCl çözülerek hazırlanan 100 mL'lik sulu çözelti
- 0,04 mol $C_6H_{12}O_6$ çözülerek hazırlanan 200 mL'lik sulu çözelti

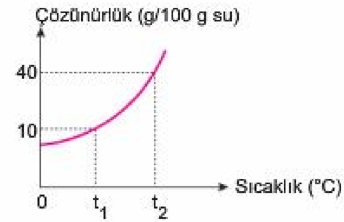
Oda koşullarında bulunan yukarıdaki çözeltiler için,

I. Buhar basıncı
II. Kaynamaya başlama noktası
III. Elektrik iletkenliği

niceliklerinden hangileri eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

12.

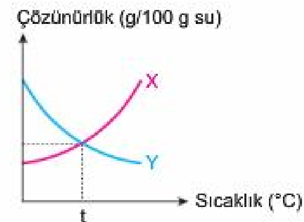


Bir X katısının çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir.

Buna göre, t_2°C'de hazırlanan 350 gram doygun X çözeltisi t_1°C'ye soğutulduğunda kaç gram X katısı çöker?

A) 75 B) 80 C) 85 D) 90 E) 100

13.



X ve Y katıları için yukarıda verilen çözünürlük - sıcaklık grafiğine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X'in çözünmesi endotermik, Y'nin çözünmesi ekzotermiktir.
B) X ve Y'den oluşan karışım ayrımsal kristallendirme yöntemi ile bileşenlerine ayrılabilir.
C) t°C'de çözünürlükleri eşittir.
D) Doygun X çözeltisi soğutulursa doymamış hale gelir.
E) Doymamış Y çözeltisi ısıtılırsa doygun hale gelebilir.

9.C 10.D 11.C 12.A 13.D

1. Bir maddenin suda iyi çözündüğü bilinmektedir.

Buna göre, bu maddenin suda çözünmesi sırasında,

I. İyon - dipol
II. Dipol - dipol
III. Hidrojen bağı

etkileşimlerinden hangileri etkin olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

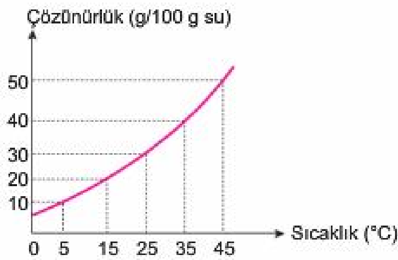
2. 1 M derişimli 600 mL hacmindeki KOH çözeltisine aşağıdaki işlemler uygulanıyor:

- Önce çözelti ısıtılarak hacmi 3'te 1'ine indiriliyor.
- Sonra 11,2 gram KOH katısı ilave ediliyor.

İşlemler sırasında herhangi bir çökelme gözlenmediğine göre son durumda oluşan yeni çözeltinin derişimi kaç molar olur? (KOH: 56)

A) 2 B) 2,4 C) 3,2 D) 4 E) 4,8

3.



Bir X katısının çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir.

Buna göre, 50°C'de 60 gram X katısı ile hazırlanmış 360 gramlık çözelti yavaş yavaş soğutulduğunda hangi sıcaklıktan itibaren doygun hale gelir?

A) 5°C B) 15°C C) 25°C D) 35°C E) 45°C

4. 1 M 400 mL $X(OH)_2$ çözeltisinde 36 gram çözünmüş $X(OH)_2$ bulunduğu biliniyor.

Buna göre, X'in atom kütlesi kaç g/mol'dür?
(H: 1, O: 16)

A) 24 B) 40 C) 56 D) 65 E) 90

5. 180 gram suda 2 mol asetik asit çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin hacmi 200 mL'dir.

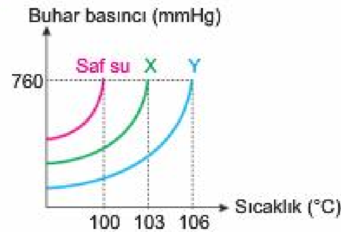
Buna göre, bu çözeltiye ilişkin,

I. Asetik asitin mol kesri 0,2'dir.
II. Kütlece %40 asetik asit içerir.
III. Molar derişimi 2 mol/L'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?
(Su: 18 g/mol, Asetik asit: 60 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6.



Yandaki grafikte saf su ile eşit derişimli X ve Y sulu çözeltilerinin buhar basınçlarının sıcaklıkla değişimi verilmiştir.

Buna göre, X ve Y bileşikleri,

	X	Y
I.	$C_6H_{12}O_6$	KNO_3
II.	KBr	$AlCl_3$
III.	$CaCl_2$	$Fe_2(SO_4)_3$

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

1.E 2.D 3.B

4.C 5.B 6.C

7.

	Çözünürlük (g/100g su)	
	25°C	50°C
X	40	50
Y	30	20

X ve Y katılarının farklı sıcaklıklardaki çözünürlük değerleri tabloda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) 25°C'de 200 gram suda 80 gram X çözülürse doymuş çözelti elde edilir.

B) 50°C'de 150 gram suya 50 gram Y ilave edilirse 180 gram çözelti elde edilir.

C) 25°C'de doygun X çözeltisi kütlece %40'lıktır.

D) Doygun Y çözeltisi ısıtılırsa bir miktar Y çöker.

E) 50°C'de 300 gram su ile hazırlanan doygun X çözeltisi 25°C'ye soğutulursa 30 gram X çöker.

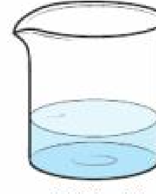
8. NaCl, X ve Y katıları ile hazırlanan eşit derişimli sulu çözeltilerin 1 atm basınçta donmaya başlama noktaları aşağıda verilmiştir.

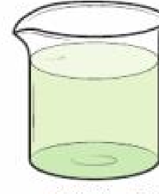
	$NaCl_{(suda)}$	$X_{(suda)}$	$Y_{(suda)}$
Donmaya başlama noktası (°C)	–4a	–2a	–6a

Buna göre, X ve Y katıları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y
A)	$C_6H_{12}O_6$	Na_2SO_4
B)	KNO_3	$MgCl_2$
C)	$Al(NO_3)_3$	$C_6H_{12}O_6$
D)	$C_6H_{12}O_6$	$NaNO_3$
E)	KNO_3	$Al(NO_3)_3$

9.


$AlCl_3$(suda)
0,4 M 100 mL


$CaCl_2$(suda)
0,2 M 400 mL

Yukarıdaki çözeltiler karıştırıldığında oluşan yeni çözelti için,

I. Ca^{2+} iyonu derişimi 0,16 M olur.

II. Cl^- iyonu derişimi 0,56 M olur.

III. Toplam 0,8 mol iyon bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

10. Bir X tuzunun 50°C'de çözünürlüğü 50 g / 100 g sudur.

Bu X tuzu ile 50°C'de hazırlanan kütlece %25'lik 240 gram sulu çözeltiyi doygun hale getirmek için;

I. Kaç gram daha X tuzu çözmek gerekir?

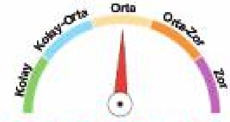
II. Kaç gram su buharlaştırmak gerekir?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

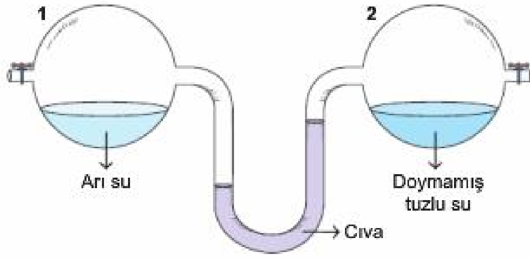
	I	II
A)	30	60
B)	40	80
C)	50	50
D)	30	80
E)	40	60

7.C 8.A 9.C 10.A

KARMA SORULAR 4



1.



Şekildeki sistemde 25°C'de arı su ve doymamış tuzlu su sıvıları dengede bulunmaktadır.

Buna göre, bu sisteme aşağıdaki işlemlerden hangileri uygulanırsa manometredeki cıva seviyeleri eşitlenebilir?

A) 2. kaba tuz eklemek
B) 2. kaba aynı sıcaklıkta arı su eklemek
C) 1. kaptan bir miktar arı suyu dışarı boşaltmak
D) 1. kaba şeker eklemek
E) 2. kabın sıcaklığını azaltmak

2. 0,2 M $NaNO_3$ çözeltisinin normal basınçta donmaya başlama noktası –t°C'dir.

Bu çözeltiye eşit hacimde 0,4 M $Ca(NO_3)_2$ çözeltisi eklenmesiyle oluşan yeni çözeltinin donmaya başlama noktası kaç °C olur?

A) –2t B) –3t C) –4t D) –5t E) –6t

3. Derişimleri ve hacimleri eşit olan H_2SO_4, $CaCl_2$ ve $Ca(OH)_2$ sulu çözeltileri oda koşullarında boş bir kapta karıştırılıyor.

Buna göre, son durumda aşağıdaki iyonlardan hangisinin derişimi en büyük olur?
($CaSO_4$ ün sudaki çözünürlüğü ihmal edilecek.)

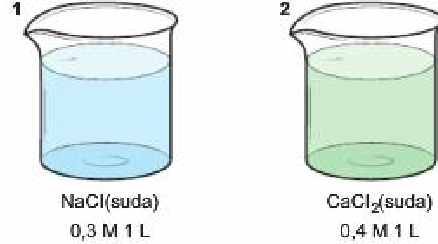
A) H^+ B) OH^- C) Ca^{2+} D) SO_4^{2-} E) Cl^-

4. Yoğunluğu 1,5 g/mL olan kütlece %20'lik NaOH çözeltisinden 400 mL alınıyor.

Daha sonra bu çözeltiye 600 mL su ilave edildiğinde oluşan çözeltinin derişimi kaç molar olur? (NaOH: 40)

A) 1,5 B) 3,0 C) 4,5 D) 6,0 E) 7,5

5.



Aynı koşullarda bulunan yukarıdaki çözeltilere sabit sıcaklıkta,

I. 1. çözeltinin yarısını boş bir kaba aktarmak
II. 2. çözeltiye 1 L arı su eklemek
III. 1. çözeltide 0,3 mol daha NaCl katısı çözmek (Hacim değişimi önemsizdir.)
IV. 2. çözeltinin yarısını 1. çözeltiye aktarmak

İşlemlerinden hangileri uygulanırsa kaynamaya başlama noktaları eşit olur?

A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) I, II ve III

1.D 2.A 3.E 4.B 5.C

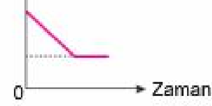
6.

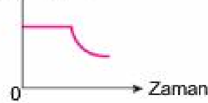


Şekildeki kaba aynı sıcaklıkta 100 gram arı su yavaş yavaş ilave ediliyor.

Buna göre, bu olayla ilgili çizilen,

I. 

II. 

III. 

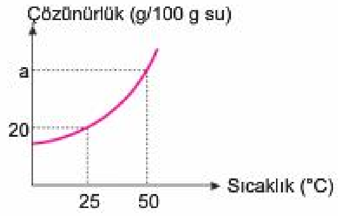
yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7. **2 M 200 mL $MgCl_2$ çözeltisi ile 3 M 300 mL $FeCl_3$ çözeltisi bir kapta karıştırılıp üzerine bir miktar su ilave edildiğinde oluşan son çözeltideki Cl^- iyonu derişimi 5 M olduğuna göre ilave edilen suyun hacmi kaç mL'dir?**

A) 200 B) 300 C) 500 D) 700 E) 800

8.

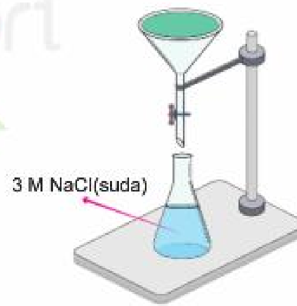


Bir X katısının çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir.

25°C'de hazırlanan 480 gramlık doygun X çözeltisinin sıcaklığı 50°C'ye getirildiğinde tekrar doygun olması için 100 gram daha X katısı gerektiğine göre a değeri kaçtır?

A) 25 B) 30 C) 35 D) 40 E) 45

9.



Şekildeki kapta 25°C'de 3 molarlık NaCl çözeltisi bulunmaktadır.

Bu kaba aynı sıcaklıkta ayrı ayrı aşağıdaki sıvılar ilave edildiğinde,

		Buhar basıncı
I.	Saf su	Artar
II.	4 M NaCl çözeltisi	Azalır
III.	2 M $AlCl_3$ çözeltisi	Azalır

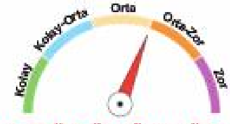
hangilerinde çözeltinin buhar basıncındaki değişim doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

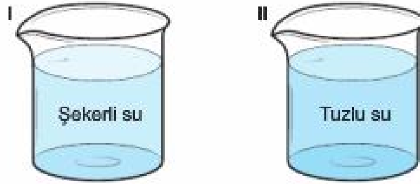
6.B 7.A

8.E 9.E

KARMA SORULAR 5



1.



Yukarıdaki ağzı açık kaplarda bulunan eşit hacimli doymamış sulu çözeltiler aynı ortamda kaynamaktadır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

A) Kaynama sıcaklıkları arasındaki ilişki I < II şeklindedir.

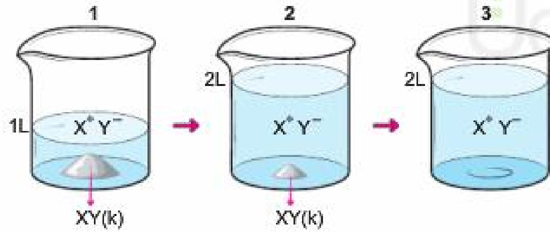
B) Buhar basınçları eşit ve sabittir.

C) İkisinin de yoğunluğu zamanla artar.

D) I. nin elektrik iletkenliği zamanla değişmezken, II. nin artar.

E) İkisinin de sıcaklığı bir süre artar.

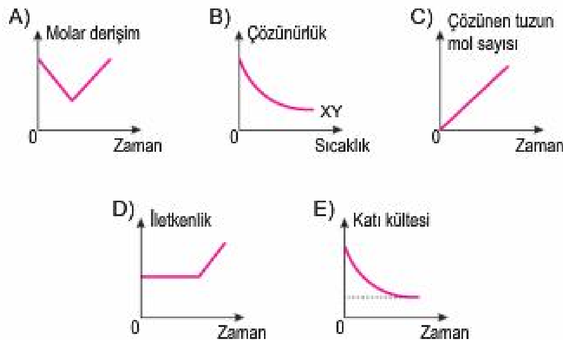
2.



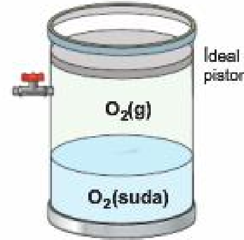
Yukarıdaki XY tuzu ile hazırlanmış sistemde,

- 1. çözeltiye aynı sıcaklıkta su eklenerek 2. çözelti,
- 2. çözelti ısıtıldığında ise 3. çözelti elde ediliyor.

Buna göre, bu işlemler ile ilgili çizilen aşağıdaki grafiklerden hangisi doğrudur?



3.



Şekildeki sistemde çözeltisi ile dengede O_2 gazı bulunmaktadır.

Bu sisteme aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulandığında O_2 gazının sudaki çözünürlüğünün değişimi ile ilgili,

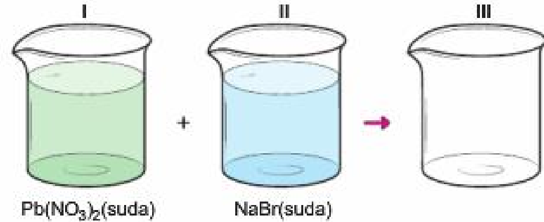
	İşlem	O_2 gazının sudaki çözünürlüğü
I.	Sabit sıcaklıkta pistonu bir miktar aşağı itmek	Artar
II.	Sıcaklığı artırmak	Azalır
III.	Sabit sıcaklıkta sisteme He gazı ilave etmek	Değişmez
IV.	Sabit sıcaklıkta sisteme O_2 gazı ilave etmek	Artar

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) I, II ve IV

D) II, III ve IV E) I, III ve IV

4.



Oda koşullarında molar derişimleri ve hacimleri eşit olan I ve II numaralı çözeltiler III. kapta karıştırılıyor.

Buna göre, başlangıçtaki I ve II numaralı çözeltiler ile III. kapta oluşan yeni çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
($PbBr_2$ nin sudaki çözünürlüğü ihmal edilecektir.)

A) I > II > III B) III > II > I C) I > III > II

D) III > I > II E) I > II = III

1.A 2.D

3.A 4.A

5. $X_{(k)} + 3HNO_{3(suda)} \longrightarrow X(NO_3)_{3(suda)} + 3/2\,H_{2(g)}$

denklemine göre 5,4 gram X metali 500 mL HNO_3 çözeltisi ile artansız tepkimeye girdiğinde NK'da 6,72 L hacim kaplayan H_2 gazı oluşmaktadır.

Buna göre,

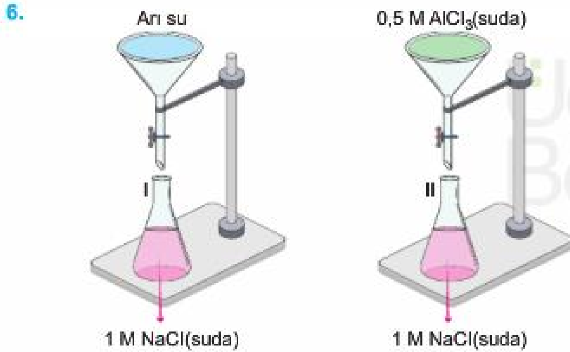
I. X metalinin atom kütlesi 27 g/mol'dür.
II. HNO_3 çözeltisinin derişimi 0,6 molardır.
III. Son durumdaki çözeltinin toplam iyon derişimi 1,6 molar olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6.

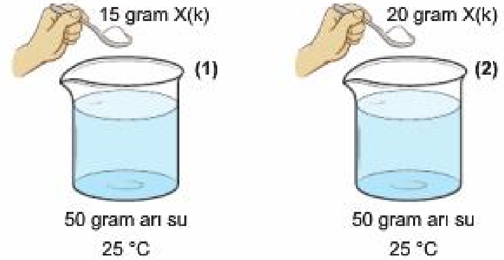


Yukarıdaki kaplarda bulunan çözeltilere musluklar açılarak üzerlerindeki eşit hacimli sıvılar oda koşullarında ilave ediliyor.

Buna göre, I. ve II. kapta bulunan çözeltilerdeki değişim için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

		I	II
A)	Na^+ iyonu derişimi	Azalır	Azalır
B)	Cl^- iyonu derişimi	Azalır	Artar
C)	Kaynama noktası	Azalır	Azalır
D)	Buhar basıncı	Artar	Değişmez
E)	Elektrik iletkenliği	Azalır	Değişmez

7. Aşağıdaki 25°C'de 50'şer gram arı su içeren iki ayrı kaba belirtilen miktarlarda X katısı ilave edildiğinde katıların tamamının çözündüğü gözleniyor.



Buna göre,

I. 1. kaptaki çözelti doymamıştır.
II. 2. kaptaki çözeltinin elektrik iletkenliği 1. kaptaki çözeltiden fazladır.
III. 25°C'de X katısının sudaki çözünürlüğü 40 g / 100 g sudur.
IV. 1. kaptaki çözelti 2. kaptaki çözeltiden daha seyreltiktir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve IV

D) II ve III E) I, III ve IV

8. Bir X tuzu ile 50°C'de kütlece %20'lik 200 gram çözelti hazırlanıyor. Bu çözelti 25°C'ye soğutulduğunda 16 gram X tuzunun çöktüğü gözleniyor.

Buna göre, X tuzu için,

I. 50°C'deki çözünürlüğü 25 g / 100 g sudur.
II. 25°C'deki çözünürlüğü 15 g / 100 g sudur.
III. Suda çözünmesi endotermik bir olaydır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

5.C 6.C

7.C 8.E

1. **Bilgi:** Yapı olarak birbirine benzer türde veya moleküller arası etkileşim kuvveti birbirine yakın olan maddeler birbiri içerisinde iyi çözünür. Maddelerin birbiri içerisinde çözünmesi "Benzer, benzeri çözer" ifadesi ile açıklanabildiği gibi "Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde çözünür" şeklinde de açıklanabilir.

Yukarıdaki bilgiye göre,

	Molekül - 1	Molekül - 2
I.	H–Cl	H–O–H
II.	NH_3 (N, H, H, H)	C_6H_6 (C, H)
III.	I–I	CCl_4 (C, Cl)

top - çubuk modelleri verilen molekül çiftlerinden hangilerinin birbiri içerisinde çözünmesi beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Çözelti; çözücü ve çözünen olmak üzere iki bileşenden oluşur. Çözücünün fiziksel hali, çözeltinin fiziksel halini de belirler. Örneğin çözücüsü sıvı olan çözeltilerin fiziksel hali de sıvıdır.

Yukarıdaki bilgiye göre oda koşullarında bulunan,

I. Süt II. Tuzlu su III. Madeni para

yukarıdaki karışımlardan hangileri sıvı çözeltilere örnek verilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

3. Bir öğrenci laboratuvarda deney yaparak bir X tuzunun 25°C'de sudaki çözünürlüğünü öğrenmek istiyor.

Bunun için önce boş bir kaba 25°C'de 250 gram su koyuyor. Sonra suya 180 gram X tuzu ilave edip karıştırıyor. Daha sonra oluşan çözeltiyi süzdüğünde süzgeç kağıdında 30 gram X tuzu olduğunu tespit ediyor.

Deney sırasında sıcaklık değişmediğine göre bu öğrencinin X tuzunun çözünürlüğünü kaç g / 100 g su olarak bulması gerekir?

A) 36 B) 40 C) 54 D) 60 E) 72

4. Derişim birimlerinden molarite ve molalitenin tanımları aşağıda verilmiştir.

Molarite (M): 1 litre çözeltideki çözünmüş maddenin mol sayısıdır.

Molalite (m): 1000 gram çözücüdeki çözünmüş maddenin mol sayısıdır.

100 gram NaOH çözünerek hazırlanan 400 mL hacmindeki çözeltinin yoğunluğu 1,5 g/mL olduğuna göre bu çözeltinin molaritesi (M) ve molalitesi (m) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (NaOH: 40 g/mol)

	M	m
A)	6,25	5
B)	12,5	5
C)	5	6,25
D)	6,25	7,5
E)	12,5	7,5

1.C 2.B

3.D 4.A

5.



Laboratuvarda $CuSO_4$ çözeltisi hazırlamak isteyen Eylül sırası ile şu işlemleri yapıyor:

- Bir miktar $CuSO_4$ katısı alarak hassas terazide tartıyor. (Şekil - 1)
- Tartılan katıyı 500 mL'lik balon jojeye aktarıp üzerine bir miktar su ilave ediyor. (Şekil - 2)
- Balon jojeyi dikkatlice çalkalayarak katının tamamının çözünmesini sağlıyor. (Şekil - 3)
- Son olarak balon jojenin ölçü çizgisine kadar su ilave ediyor ve balon jojenin ağzını kapatarak çözeltinin üzerine aşağıdaki etiketi yapıştırıyor:

0,8 M
$CuSO_4$
çözeltisi

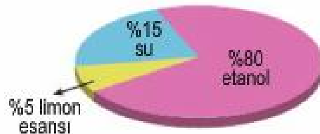
Buna göre, Eylül başlangıçta kaç gram $CuSO_4$ katısı almıştır? ($CuSO_4$: 160 g/mol)

A) 32 B) 48 C) 64 D) 80 E) 96

6.



Belma, marketten aldığı 400 mL'lik bir limon kolonyasının etiketine baktığında kolonyanın içerisinde bulunan etanol, su ve limon esansının hacimce yüzdelerini gösteren aşağıdaki dairesel grafikle karşılaşıyor.



Buna göre, Belma'nın aldığı limon kolonyasında kaç gram etanol bulunur? (d_{etanol} = 0,8 g/mL)

A) 160 B) 192 C) 224 D) 256 E) 320

7. Türk Standartları Enstitüsüne (TSE) göre sağlıklı bir içme suyunda olması gereken iyonlardan bazılarının ppm değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

İyon	ppm
Potasyum	15
Magnezyum	50
Sülfat	100
Sodyum	175
Kalsiyum	200

Marketten alınan 1,5 L'lik bir pet şişedeki sağlıklı suda 0,075 gram X iyonu olduğu tespit ediliyor.

Buna göre, bu iyon aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Potasyum B) Magnezyum C) Sülfat D) Sodyum E) Kalsiyum

8. Kimya laboratuvarında öğretmeni Banu'dan 0,5 molarlık 2 litre şeker çözeltisi hazırlamasını istiyor.

Buna göre, Banu çözeltiyi aşağıdakilerden hangisi gibi hazırlarsa öğretmeninden kocaman bir "Aferin" **alır?** (Şeker: 180 g/mol, d_{su} = 1 g/mL)

A) 90 gram şeker alıp üzerine 2 litre saf su ilave ederse
B) 180 gram şeker alıp üzerine 2 litre saf su ilave ederse
C) 180 gram şeker alıp üzerine 1820 gram saf su ilave ederse
D) 90 gram şeker alıp üzerine bir miktar saf su ekleyip tamamını çözdükten sonra çözeltinin hacmini saf su ile 2 litreye tamamlarsa
E) 180 gram şeker alıp üzerine bir miktar saf su ekleyip tamamını çözdükten sonra çözeltinin hacmini saf su ile 2 litreye tamamlarsa

5.C 6.D 7.B 8.E

1. Neşe Öğretmen bir miktar NaCl tuzunu suda çözerek bir çözelti hazırlıyor. Bu çözelti ile ilgili bazı bilgileri aşağıdaki öğrencileri ile ayrı ayrı paylaşıyor:

Ayşe: Çözelti kütlesi
Burak: Çözelti hacmi
Cengiz: Çözeltinin yoğunluğu
Dilara: Çözünen NaCl'nın mol sayısı
Emre: Çözeltinin kütlece % derişimi

Buna göre,

I. Burak - Dilara
II. Ayşe - Emre
III. Cengiz - Emre
IV. Ayşe - Burak

yukarıdaki öğrenci çiftlerinden hangileri bilgilerini paylaşarak çözeltinin molar derişimini hesaplayabilir? (NaCl: 58,5 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve III D) II ve IV E) I, II ve III

2. Yoğun bir boğaz trafiğinde yapılan egzoz gazı ölçümünde havadaki azot monoksit gazı derişiminin 5 ppm olduğu tespit ediliyor.

Buna göre, bu ortamdan alınan 3 m^3 havada kaç mol azot monoksit gazı bulunur? (N: 14, O: 16)

A) 0,01 B) 0,05 C) 0,1 D) 0,2 E) 0,5

3. Kış aylarında arabaların donmasını engellemek için radyatörlerine antifiriz konulur. Kullanılan antifiriz, etilen glikol ile su karışımından oluşan bir çözeltidir.

Çözelti içerisinde çözünen tanecik derişimi arttıkça donma noktası düşer. Moleküler çözünmelerde bu düşme miktarı,

$$\Delta T_d = K_d \cdot m$$

bağıntısı ile hesaplanır.

ΔT_d: Donma noktası alçalması
K_d: Donma noktası alçalma sabiti
m: Molalite

Soğuk bir kış gecesinde İstanbul'da hava sıcaklığı –46,5°C'ye kadar düşmüştür.

Bu sıcaklıkta bir arabanın donmaması için 200 gram su ile hazırlanan antifiriz çözeltisinde en az kaç gram etilen glikol çözünmüş olmalıdır?
(Etilen glikol: 62 g/mol, Su için K_d: 1,86°C/m)

A) 93 B) 155 C) 310 D) 465 E) 620

4. Bir miktar KNO_3 tuzu suda çözülerek çözelti hazırlanıyor.

Çözeltideki KNO_3 tuzunun mol kesri bilindiğine göre bu çözeltinin,

I. Molarite
II. Kütlece yüzde
III. Molalite
IV. ppm

derişim birimlerinden hangileri hesaplanabilir?
(KNO_3: 101 g/mol, H_2O: 18 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve II D) II ve III E) II, III ve IV

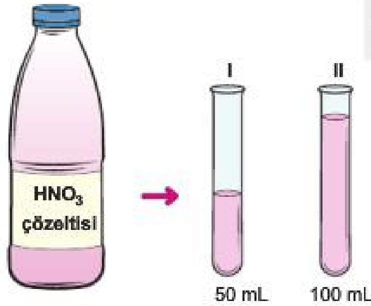
1.C 2.E

3.C 4.E

5. **30°C'de kütlece %46 etil alkol içeren sulu çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg'dır?**
(30°C'de etil alkolün buhar basıncı 40 mmHg, suyun buhar basıncı 24 mmHg'dir. Etil alkol: 46 g/mol, Su: 18 g/mol)

A) 26 B) 28 C) 30 D) 32 E) 34

6.



Yukarıdaki cam şişede bulunan HNO_3 çözeltisinden 50 mL ve 100 mL olmak üzere iki örnek alınarak şekildeki tüplere konuyor.

Buna göre,

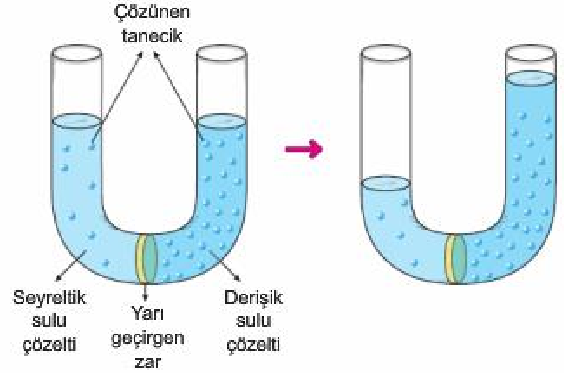
I. Çözelti kütlesi
II. Molar derişim
III. Yoğunluk
IV. Çözünenin mol sayısı

niceliklerinden hangileri II. tüpte daha büyük değere sahiptir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve IV D) II ve III E) I, II ve IV

7. Çözücü moleküllerinin yarı geçirgen bir zardan derişimin düşük olduğu seyreltik ortamdan derişimin yüksek olduğu derişik ortama geçmesi olayına **ozmos** denir.

Olayın şematik gösterimi aşağıda verilmiştir.



Şekilde görüldüğü gibi derişik olan kısım seyreltik olan kısma bir emme kuvveti uygular. Bu emme kuvvetine osmotik basınç denir.

Yukarıdaki bilgilere göre ozmos olayı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Seyreltik çözeltiden derişik çözeltiye su geçişi olur.
B) Seyreltik çözeltinin derişimi zamanla artar.
C) Derişik çözeltinin bulunduğu kısımda sıvı seviyesi yükselir.
D) Seyreltik çözeltinin bulunduğu kısımda osmotik basınç daha yüksektir.
E) Hidrostatik basınç ile osmotik basınç birbirine eşit oluncaya kadar su geçişi devam eder.

8. X katısının 25°C'de sudaki çözünürlüğü biliniyor.

Buna göre, 25°C'de X katısı ile hazırlanan doygun sulu çözeltinin aşağıdaki bilgilerinden hangisine ulaşılabilir?

A) Çözelti kütlesi
B) Molar derişim
C) Kütlece % derişim
D) Suda endotermik mi ekzotermik mi olarak çözündüğü
E) Elektrolit olup olmadığı

5.B 6.C 7.D 8.C

1. Katı ve sıvıların çözünürlüğü basınçtan etkilenmezken gazların çözünürlüğü basınç arttıkça artar.

Buna göre,

I. Gazoz şişesinin kapağını açan Ayça'nın gaz çıkışı olduğunu gözlemlemesi
II. Balık tutmayı seven Recep'in serin sularda daha çok balık avlaması
III. Denizin derinliklerindeki dünyayı keşfetmeyi seven Cemil'in denizden ani çıkması sonucunda vurgun yemesi
IV. Bir kafeye giden Musa'nın sipariş verdiği kolanın buzdolabından olmasını rica etmesi

yukarıdaki olaylardan hangileri gazların çözünürlüğünün basınçla değişimi ile ilgilidir?

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve III
D) II ve IV E) I, II ve III

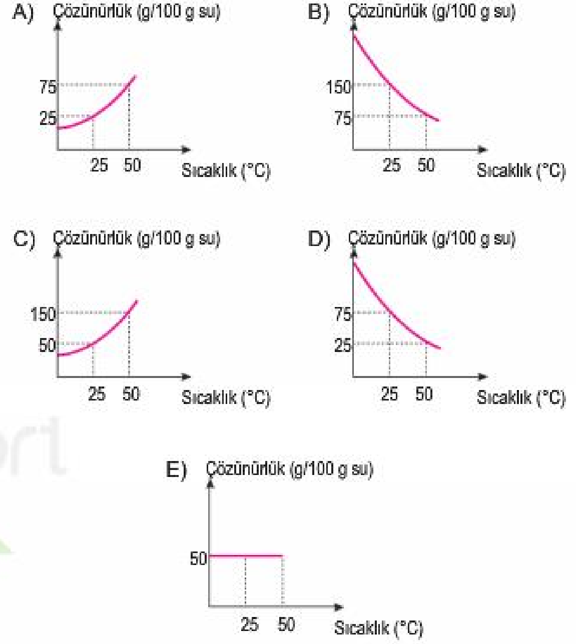
2. I. 0,1 M KNO_3
II. 0,2 M NaCl
III. 0,2 M $C_6H_{12}O_6$

Oda koşullarında bulunan yukarıdaki sulu çözeltiler için aşağıdaki niceliklerden hangisinin karşılaştırılması yanlış verilmiştir?

	Nicelik	Karşılaştırma
A)	Kaynamaya başlama noktası	II > I = III
B)	Elektrik iletkenliği	II > I > III
C)	Buhar basıncı	I > II = III
D)	Donmaya başlama noktası	I = III > II
E)	Kaynamaları sırasındaki buhar basıncı	I = II = III

3. Çınar, 50°C'de içinde 200 gram su bulunan bir kaba 150 gram X tuzundan ilave edip karıştırdığında 250 gramlık çözelti elde ediyor. Sonrasında oluşan çözeltinin sıcaklığını yavaş yavaş azaltıyor ve 25°C'ye geldiği anda kabın dibinde hiç katı kalmadığını gözlemliyor.

Buna göre, Çınar'ın yaptığı deneydeki X tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur? (Buharlaşma ihmal edilecektir.)



1.C 2.C 3.D

4. **Suda endotermik olarak çözündüğü bilinen kaya tuzunun hem sudaki çözünürlüğünü hem de çözünme hızını artırmak isteyen bir öğrencinin aşağıdaki işlemlerden hangisini yapması uygundur?**

A) Tuzu toz hale getirmek

B) Çözeltiyi karıştırmak

C) Sıcaklığı artırmak

D) Basıncı artırmak

E) Tuzun kütlesini artırmak

5. Ahmet, dolaptan aldığı bir kola şişesinin kapağını açarak ağzına bir elastik balon geçirdiğinde balonun biraz şiştiğini görüyor. Sonra bu şişeyi sıcak su içeren bir kaba koyduğunda balonun daha da şiştiğini gözlemliyor.



Buna göre, Ahmet'in gerçekleştirdiği bu olaydan,

I. Basınç arttıkça gazların çözünürlüğü artar.

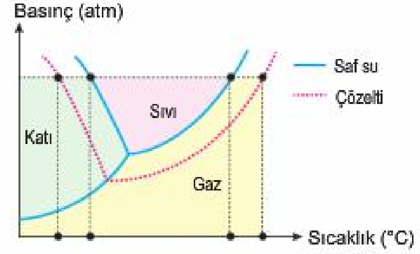
II. Sıcaklık arttıkça gazların çözünürlüğü azalır.

III. Gazlı içecekler tercihen soğuk içilmelidir.

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

6. Saf su ve uçucu olmayan katı içeren sulu bir çözeltinin faz diyagramı aşağıda verilmiştir.



Faz diyagramı incelenerek; saf suda uçucu olmayan bir katı çözündüğünde,

I. Kaynamaya başlama noktası artar.

II. Donmaya başlama noktası azalır.

III. Elektrik iletkenliği artar.

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

7. 1 atm sabit basınçta doymamış tuzlu su çözeltisi ağzı açık bir kapta ısıtılıyor. Bu olay sırasında çözeltinin sıcaklığının zamanla değişimi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Sıcaklık (°C)	25	50	75	100	102	103	105	105	105
Zaman (dk)	0	1	2	3	4	5	6	7	8

Buna göre, bu çözelti ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

A) 4. dakikada kaynamaya başlar.

B) 2. ve 3. dakikalar arasında buhar basıncı artar.

C) 6. dakikadan itibaren doygundur.

D) 2. ve 3. dakikalar arasında buhar basıncı 1 atm'ye eşittir.

E) 6. dakikadan itibaren derişimi sabittir.

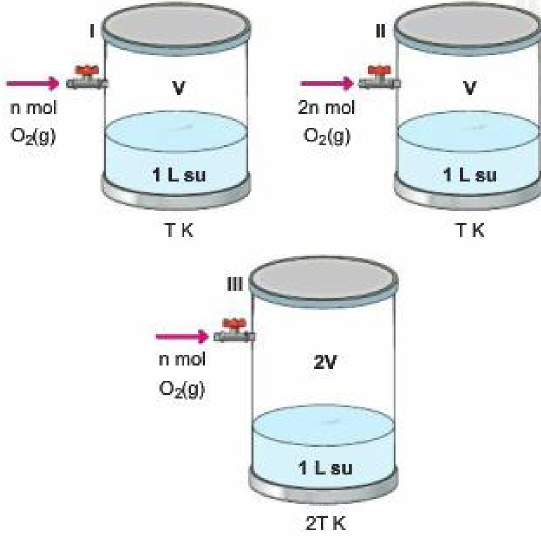
4.C 5.E 6.D 7.D

1. 200 gram kütlece %20'lik ve 400 gram kütlece %40'lık X tuzunun sulu çözeltileri karıştırılıyor.

Buna göre, oluşan yeni çözeltinin molal derişimi kaçtır? (X: 100 g/mol)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2.

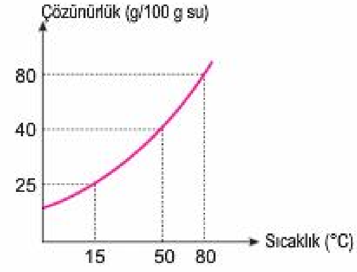


Yukarıdaki kapların muslukları açılarak belirtilen miktarlarda O_2 gazı ilave edildiğinde oluşan sulu çözeltilerin molar derişimleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III B) II > I > III C) III > II > I

D) I > III > II E) II > III > I

3.



Yukarıda çözünürlük - sıcaklık grafiği verilen X tuzundan 50 gram alınarak 50°C'de kütlece %20'lik bir sulu çözelti hazırlanıyor.

Bu çözeltiye,

I. Aynı sıcaklıkta 30 gram X tuzu ilave etmek
II. Aynı sıcaklıkta 100 gram su buharlaştırmak
III. Sıcaklığını 15°C'ye getirmek
IV. 80°C'de doygun X çözeltisi eklemek

işlemlerinden hangileri uygulanırsa doymuş bir çözelti elde edilebilir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III

D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

1.E 2.B 3.E

4. Bir X tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği aşağıda verilmiştir.

25°C'de 300 gram suda 100 gram X tuzu çözülerek hazırlanan çözeltiye aşağıdaki işlemler sırası ile uygulanıyor:

- Aynı sıcaklıkta suyunun yarısı buharlaştırılıyor
- Sıcaklığı 50°C'ye getiriliyor.

Buna göre, son durumda kapta kaç gram çökelek bulunur?

A) 0 B) 5 C) 10 D) 15 E) 20

5. 25°C'de X tuzunun çözünürlüğü 75 g / 100 g sudur.

Buna göre, 25°C'de 200 gram suda gerekli koşullar hazırlanarak 180 gram X tuzu çözünmesiyle oluşan çözeltiye 10 gram X tuzu ilave edilirse çözeltinin dibinde kaç gram X tuzu kristali oluşur?

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

6. X ve Y elementlerinden oluşan bir tuzun suda çözündüğünde X^{a+} ve Y^{b-} iyonlarına ayrıştığı biliniyor. Bu tuzun 1 molü ile hazırlanan 2 L'lik bir sulu çözeltideki toplam iyon derişimi 1,5 M'dir.

Buna göre, X elementi,

periyodik cetvelde yerleri belirtilen elementlerden hangisi kesinlikle olamaz?

A) K B) Mg C) Fe D) Cu E) Al

7. Aşağıdaki tabloda X ve Y katılarının farklı sıcaklıklarda sudaki çözünürlük değerleri verilmiştir.

	Çözünürlük (g / 100 g su)		
Katı	25°C	50°C	75°C
X	50	40	20
Y	10	40	60

Buna göre,

I. 50°C'de X ve Y katıları ile hazırlanan çözeltilerin kütlece % derişimleri eşittir.

II. 25°C'de eşit kütlede X ve Y kullanılarak hazırlanan doygun çözeltilerin kütleleri arasındaki ilişki X < Y'dir.

III. 75°C'de X ve Y katıları ile hazırlanan doygun çözeltilerin kütleleri arasındaki ilişki Y > X'tir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4.C 5.D

6.E 7.B

1. Aşağıda aynı sıcaklıktaki doymamış tuzlu su çözeltilerinin molar derişim ve hacimleri verilmiştir.

Çözelti	Derişim (mol/L)	Hacim (L)
A	0,1	1
B	0,2	1
C	0,1	2
D	0,3	2

Buna göre,

I. A ve C
II. A ve D
III. B ve C
IV. B ve D

çözelti çiftlerinden hangilerini doyurmak için gereken tuz miktarı aynı olabilir?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II ve IV

2.

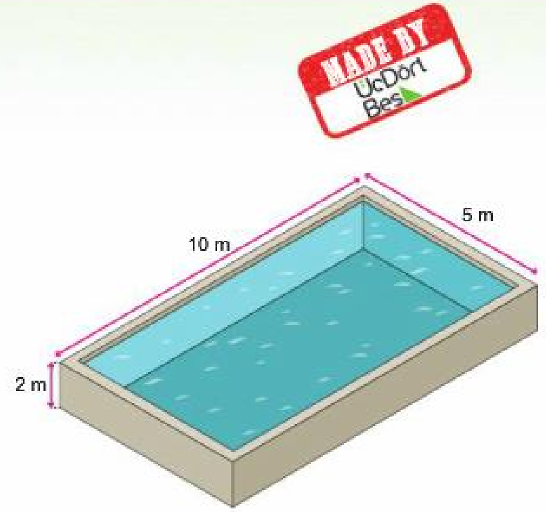


Çözünürlük - sıcaklık grafiği verilen $CaBr_2$ katısı ile 50°C'de hazırlanan doygun çözeltinin yoğunluğu 1,4 g/mL'dir.

Hazırlanan bu çözeltiden 200 mL alınıp üzerine aynı sıcaklıkta 300 mL arı su ilave edilmesiyle oluşan yeni çözeltinin molar derişimi kaç mol/L olur? ($CaBr_2$: 200 g/mol)

A) 0,4 B) 0,8 C) 1,2 D) 1,6 E) 2,0

3.

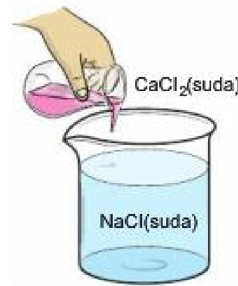


Boyutları verilen dikdörtgenler prizması şeklindeki yüzme havuzu tamamen su ile dolduruluyor.

Bu havuzu dezenfekte etmek için 50 gram Cl_2 gazı kullanıldığına göre havuzdaki Cl_2 gazı derişimi kaç ppm'dir? (d_{su} = 1 g/mL)

A) 0,5 B) 1,0 C) 1,5 D) 2,0 E) 2,5

4.



Yandaki NaCl çözeltisi içeren kaba aynı sıcaklıkta ve eşit hacimde $CaCl_2$ çözeltisi ekleniyor.

Buna göre, kaptaki çözelti için,

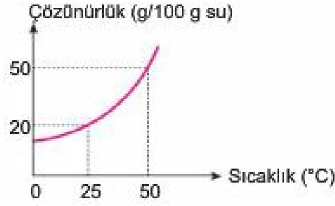
I. Na^+ iyonu derişimi azalır.
II. Cl^- iyonu derişimi artar.
III. Yoğunluğu artar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(Na: 23, Ca: 40, Cl: 35,5)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

1.C 2.B 3.A 4.A

5.

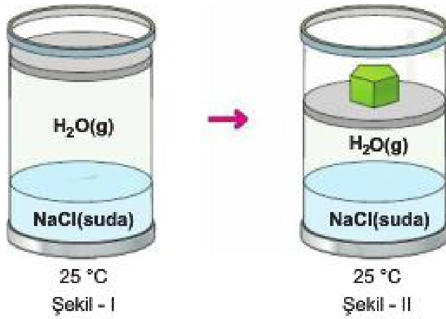


X tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir. 50°C'de hazırlanan 300 gram X çözeltisi 25°C'ye soğutulduğunda 12 gram X tuzunun çöktüğü gözleniyor.

Buna göre, başlangıçta hazırlanan çözelti kütlece % kaç X tuzu içerir?

A) 20 B) 25 C) 33,3 D) 40 E) 50

6.



25 °C Şekil - I

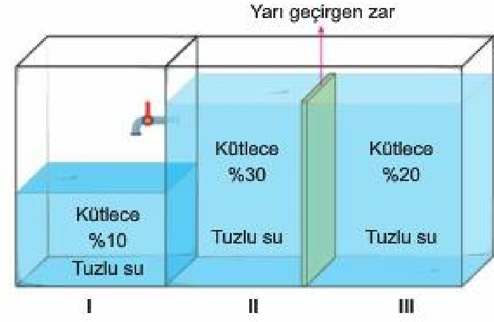
25 °C Şekil - II

Şekil - I'de dengede olan sistemdeki ideal piston üzerine 25°C sabit sıcaklıkta ağırlık konularak sistemin yeniden dengeye gelmesi sağlanıyor. (Şekil - II)

Buna göre, bu işlem sırasında NaCl çözeltisi için aşağıdaki niceliklerin değişimi hangisinde doğru verilmiştir?

	Molar derişim	Buhar basıncı
A)	Artar	Artar
B)	Azalır	Değişmez
C)	Değişmez	Azalır
D)	Azalır	Artar
E)	Artar	Değişmez

7.



25°C'de şekildeki gibi üç bölmeli kaba önce belirtilen derişimlerdeki çözeltiler ekleniyor. Sonra I. ve II. kaplar arasındaki musluk kısa süreliğine açılıp kapatılıyor ve II. ve III. kaplardaki çözeltilerin ozmosa uğraması sağlanıyor.

Buna göre, kaplardaki çözeltilerin bazı niceliklerinin değişimi ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

		I	II	III
A)	Kütlece % derişimi	Artar	Azalır	Artar
B)	Çözelti seviyesi	Artar	Azalır	Azalır
C)	Kaynamaya başlama noktası	Artar	Azalır	Artar
D)	Buhar basıncı	Azalır	Artar	Azalır
E)	Donmaya başlama noktası	Azalır	Artar	Azalır

8. 400 gram suda 2 mol $Al(NO_3)_3$ çözünmesiyle hazırlanan bir çözeltinin kaynamaya başlama noktası 106,4°C'dir.

Buna göre, aynı ortamda arı suyun kaynama noktası kaç °C'dir? (Su için K_k = 0,52°C/m)

A) 92 B) 94 C) 96 D) 98 E) 100

5.A 6.D

7.B 8.C

9. Oda koşullarında bulunan 5 M 100 mL'lik NaOH çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı (100 + 4a)°C'dir.

Bu çözeltiye aynı koşullarda 5 M 100 mL H_2SO_4 çözeltisi ilave edildiğinde oluşan yeni çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olur?

A) (100 + 3a)°C'den düşüktür.
B) (100 + 3a)°C'dir.
C) (100 + 5a)°C'dir.
D) (100 + 10a)°C'dir.
E) (100 + 10a)°C'den büyüktür.

10. Yoğunluğu 2 g/mL olan X tuzu çözeltisi kütlece %20 oranında tuz içeriyor.

Bu çözeltinin molar derişimi 2,4 olduğuna göre molal derişimi kaçtır?

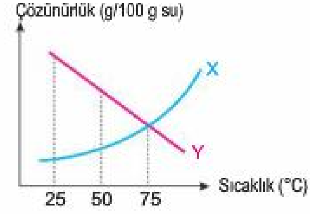
A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

11. 25°C'de $CuSO_4$ tuzu ile hazırlanan doygun çözeltinin derişimi 3 M, yoğunluğu 1,2 g/mL'dir.

Buna göre, 25°C'de 1 mol $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ tuzunun tamamen çözünebilmesi için en az kaç gram suya ihtiyaç vardır? ($CuSO_4$: 160 g/mol, H_2O: 18 g/mol)

A) 150 B) 180 C) 240 D) 300 E) 400

12. Aşağıdaki grafik X ve Y katılarının sıcaklıkla çözünürlüklerinin değişimini göstermektedir.



50°C'de iki ayrı kapta X ve Y katıları kullanılarak dibinde katısı olmayan doygun çözeltiler hazırlanıyor.

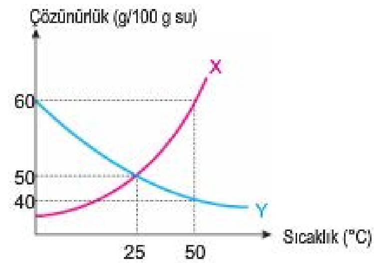
Buna göre,

I. Kütlece % derişimleri arasındaki ilişki Y > X'tir.
II. Çözeltiler ısıtılarak 75°C'ye getirildiğinde kütlece % derişimleri eşit olur.
III. Çözeltiler 25°C'ye soğutulduğunda X çözeltisinin kütlece % derişimi azalırken, Y çözeltisinin kütlece % derişimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Çözelti hacimlerinin değişmediği varsayılacaktır.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

13.



50°C'de X ve Y katıları ile hazırlanan 600 gramlık dibinde katısı olmayan doygun çözelti 25°C'ye soğutulursa çözelti kütlesi kaç gram olur?

A) 540 B) 570 C) 600 D) 630 E) 660

9.A 10.B 11.A

12.A 13.B

ÜNİTE 04

Kimyasal Tepkimelerde Enerji

- Tepkimelerde Isı Değişimi
- Entalpi Türleri
- Bağ Enerjileri
- Tepkime Isılarının Toplanabilirliği





Kimyasal tepkimelerde sabit basınç altında meydana gelen ısı değişimine **tepkime entalpisi (ΔH)** denir.

$$\Delta H = \Sigma H_{ürünler} - \Sigma H_{girenler}$$

Tepkime entalpisi,

- Maddelerin fiziksel haline, ortamın sıcaklık ve basıncına ve madde miktarına bağlıdır.
- Tepkimenin izlediği yola ve katalizöre bağlı değildir.
- Denklem katsayıları ile doğrudan orantılıdır!

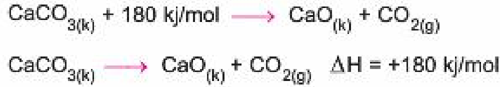
Sistemin enerji alışverişine göre tepkimeler endotermik ve ekzotermik olarak sınıflandırılır.

Endotermik Tepkime

Dışarıdan ısı alarak gerçekleşen tepkimelerdir.

- Isı ifadesi girenler tarafına yazılır.
- Tepkime entalpisi (ΔH)'nin işareti (+)'tir.

Örneğin,



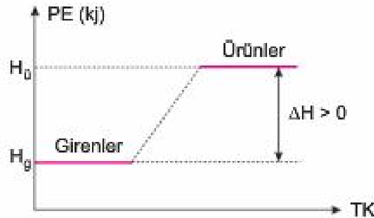
Endotermik Tepkime Örnekleri

✓ Erime, buharlaşma ve süblimleşme olayları
✓ Bir atomdan elektron koparılması
✓ Suyun elektrolizi
✓ Bağ kırılması
✓ Azotun yanması

Endotermik Tepkimelerde;

- Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı girenlerin potansiyel enerjileri toplamından büyüktür.
- Toplam entalpi zamanla artar.
- Tepkimenin sürekliliği için devamlı ısı gerekir.
- Enerji yönünden girenler daha kararlıdır.

Endotermik tepkimelerde potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdaki gibidir:

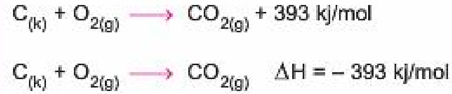


Ekzotermik Tepkime

Dışarıya ısı vererek gerçekleşen tepkimelerdir.

- Isı ifadesi ürünler tarafına yazılır.
- Tepkime entalpisi (ΔH)'nin işareti negatif (–)'tir.

Örneğin,



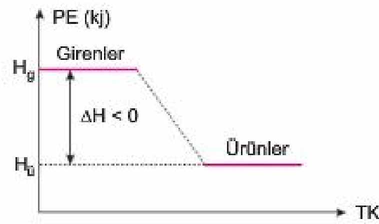
Ekzotermik Tepkime Örnekleri

✓ Donma, yoğunlaşma ve kırağılaşma olayları
✓ Bir atomun elektron alması
✓ Gazların suda çözünmesi
✓ Bağ oluşması
✓ Azotun yanması hariç tüm yanma olayları
✓ Nötralleşme tepkimeleri

Ekzotermik Tepkimelerde;

- Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı girenlerin potansiyel enerjileri toplamından küçüktür.
- Toplam entalpi zamanla azalır.
- Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.
- Enerji yönünden ürünler daha kararlıdır.

Ekzotermik tepkimelerde potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdaki gibidir:



1. I. $2Fe_{(k)} + 3CO_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(k)} + 3CO_{(g)}$ $\Delta H = +24,8$ kj

II $NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(k)} + 138$ kj

III $CaCO_{3(k)} + 178$ kj $\longrightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

IV $CO_{(g)} + 1/2\ O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -283$ kj

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri endotermiktir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve IV E) I, II ve III

2. **Aşağıdaki tepkimelerden hangisinde $\Delta H > 0$ dır?**

A) $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

B) $H^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)} \longrightarrow H_2O_{(s)}$

C) $NaCl_{(s)} \longrightarrow Na_{(k)} + 1/2Cl_{2(g)}$

D) $F_{(g)} + \bar{e} \longrightarrow F^-_{(g)}$

E) H• + •H $\longrightarrow H_2$

3. **Endotermik tepkime:** Dışarıdan ısı (enerji) alarak gerçekleşen tepkimelerdir.

Kimyasal değişim: Maddenin iç yapısında meydana gelen değişimlerdir.

Yukarıdaki bilgilere göre aşağıdaki olaylardan hangisi endotermik olup gerçekleşmesi sırasında kimyasal değişim meydana gelir?

A) Suyun buharlaşması

B) Gazların suda çözünmesi

C) Kağıdın yanması

D) Bir atomdan elektron koparılması

E) Kar yağarken havanın ısınması

4. $C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

Yukarıdaki denkleme göre 8,4 gram C_2H_4 gazının yakılması sonucu 390 kj ısı açığa çıktığına göre tepkimenin entalpisi (ΔH) kaç kj dür? (C: 12, H: 1)

A) 650 B) 1300 C) –650

D) –1300 E) –390

5. **Bir kimyasal tepkimenin entalpi değişimi** (ΔH) **aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?**

A) Maddelerin fiziksel hali

B) Basınç

C) Sıcaklık

D) Tepkimenin izlediği yol

E) Tepkimedeki maddelerin cinsi

6. $Mg_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow MgCl_{2(suda)} + H_{2(g)} + 300$ kj

denklemine göre bir miktar Mg metali ile 400 mL HCl çözeltisi artansız tepkimeye girdiğinde 180 kj ısı açığa çıktığı gözleniyor.

Buna göre tepkimede kullanılan HCl çözeltisinin derişimi kaç mol/L dir?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

7. $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$ $\Delta H = +16$ kj

Yukarıdaki denkleme göre 0,4 mol N_2 ile 0,6 mol O_2 gazları tam verimle tepkimeye girdiğinde kaç kj ısı alınır?

A) 4,8 B) 6,4 C) 9,6 D) 12,8 E) 17,6

1.C 2.C 3.D

4.D 5.D 6.E 7.A





8. 

Yukarıdaki tepkime ile ilgili,

I. 1 mol H_2 atomlarına ayrıştığında 104 kkal ısı açığa çıkar.

II. Hidrojenin moleküler hali atomik haline göre daha kararlıdır.

III. H• radikallerinin H_2 molekülüne dönüşümü ekzotermik bir olaydır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) I ve II E) II ve III



9. Ekzotermik tepkimeler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkime başlatıldıktan sonra kendiliğinden devam eder.

B) $\Delta H < 0$'dır.

C) Ürünlerin toplam entalpisi girenlerin toplam entalpisinden büyüktür.

D) Enerji bakımından ürünler daha kararlıdır.

E) Potansiyel enerji - Tepkime koordinatı grafikleri,



şeklindedir.



10. 

25,6 gram XO_2 bileşiğinin yakılması sonucunda 40 kj ısı açığa çıktığına göre X elementinin atom kütlesi kaç g/mol dür? (O:16)

A) 24 B) 32 C) 40 D) 48 E) 64



11. Yalıtılmış sabit hacimli bir kapta,



tepkimesi gerçekleşirken sistemin sıcaklığı azalmaktadır.

Buna göre bu olayla ilgili,

I. Tepkime ısısı (ΔH) > 0'dır.

II. Toplam gaz basıncı artar.

III. Ürünlerin ısı kapsamı girenlerden küçüktür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III



12. 



Yukarıdaki tepkimelere göre 32 gram S katısının yarısı I. diğer yarısı II. tepkimeye göre yakıldığında açığa çıkan toplam ısı kaç kkal dir? (S:32)

A) 80 B) 90 C) 100 D) 110 E) 120

8.E 9.C

10.B 11.A 12.A



13. $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)}$ + ısı

tepkimesi ile ilgili,

		Açığa çıkan ısı
I.	CH_4 sıvı olursa	Azalır
II.	CO_2 sıvı olursa	Artar
III.	H_2O gaz olursa	Azalır

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

14. Sabit hacimli bir kapta,



$C_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ + 94 kkal

denklemine göre 6 gram C katısı yakılıyor.

Buna göre,

I. 47 kkal ısı açığa çıkar.
II. NK'da 56 L hava harcanır.
III. Gaz yoğunluğu değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?
(C:12, Havanın hacimce %20 si O_2 dir.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



15. $C_2H_5OH_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(s)}$ + 1380 kj

Yukarıdaki denkleme göre 23 gram C_2H_5OH sıvısı tamamen yakıldığında aşağıdakilerden hangisi yanlış olur? (C:12, H:1, O:16)

A) 690 kj ısı açığa çıkar.
B) 1,5 mol O_2 gazı harcanır.
C) Tepkime sırasında ortam ısınır.
D) NK'da 33,6 L hacim kaplayan H_2O oluşur.
E) 44 gram CO_2 gazı oluşur.



16. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$ $\Delta H = -90$ kj

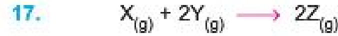
denklemine göre 2'şer mol N_2 ve H_2 gazları tepkimeye girdiğinde 36 kj ısı açığa çıktığı gözleniyor.

Buna göre,

I. Tepkimenin verimi %20 dir.
II. Toplam 2,4 mol gaz artmıştır.
III. 0,8 mol NH_3 gazı oluşur.

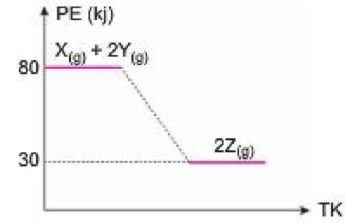
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



17. $X_{(g)} + 2Y_{(g)} \longrightarrow 2Z_{(g)}$

tepkimesine ait potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. Tepkimenin denklemi,



$X_{(g)} + 2Y_{(g)} \longrightarrow 2Z_{(g)}$ $\Delta H = +50$ kj

şeklindedir.

II. 2 mol X gazı harcandığında 100 kj ısı açığa çıkar.
III. 2'şer mol X ve Y gazları tam verimle tepkimeye girdiğinde 100 kj ısı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

13.E 14.C 15.D 16.D 17.B





ENTALPİ TÜRLERİ

Gerçekleşen olayın cinsine göre entalpi değişimleri farklı isimler alır:

Standart Oluşum Entalpisi

Standart koşullarda (25°C, 1 atm) bir bileşiğin 1 molünün elementlerinden oluşması sırasındaki ısı değişimine **standart oluşum entalpisi** denir. ΔH_f^o şeklinde gösterilir.


$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)} \quad \Delta H = -241$ kj/mol

($H_2O_{(g)}$ nın molar oluşum ısısı ☞ –241 kj/mol'dür.)


$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)} \quad \Delta H = -92$ kj/mol

($NH_{3(g)}$ nın molar oluşum ısısı ☞ –46 kj/mol'dür.)

- Elementlerin standart koşullarda en kararlı hallerinin oluşum entalpisi "sıfır" kabul edilir.

$Fe_{(k)} = 0$	$O_{2(g)} = 0$
$Fe_{(s)} \neq 0$	$O_{3(g)} \neq 0$

Bir tepkimenin standart tepkime entalpisi ($\Delta H_{tepkime}$),

Ürünlerin standart oluşum entalpileri toplamından girenlerin standart oluşum entalpileri toplamı çıkarılarak bulunabilir:

$$\Delta H^o_{tepkime} = \Sigma H^o_{f\,(ürünler)} - \Sigma H^o_{f\,(girenler)}$$

Molar Yanma Entalpisi

1 mol maddenin tamamen yakılması sırasındaki entalpi değişimidir.


$C_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \quad \Delta H = -393$ kj

$C_{(k)}$ nın molar yanma entalpisi –393 kj'dür.

Molar Nötrleşme Entalpisi

1 mol asit ya da bazın nötralleşmesi sırasındaki entalpi değişimidir.


$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O \quad \Delta H = -60$ kj

- HCl'nin molar nötrleşme entalpisi –60 kj'dür.
- NaOH'ın molar nötrleşme entalpisi –60 kj'dür.

Molar Çözünme Entalpisi

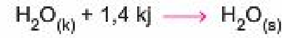
1 mol maddenin suda çözünmesi sırasındaki entalpi değişimidir.


$KCl_{(k)} \longrightarrow K^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)} \quad \Delta H = +12$ kkal

- $KCl_{(k)}$ nın molar çözünme entalpisi +12 kkal'dir.

Molar Erime ve Donma Entalpisi

1 mol maddenin erimesi veya donması sırasındaki entalpi değişimidir.


$H_2O_{(k)} + 1,4\ kj \longrightarrow H_2O_{(s)}$

- $H_2O_{(k)}$ nın molar erime entalpisi +1,4 kj'dür.
- $H_2O_{(s)}$ nın molar donma entalpisi –1,4 kj'dür.

Molar Buharlaşma ve Yoğunlaşma Entalpisi

1 mol maddenin buharlaşması veya yoğunlaşması sırasındaki entalpi değişimidir.


$H_2O_{(s)} + 44\ kj \longrightarrow H_2O_{(g)}$

- $H_2O_{(s)}$ nın molar buharlaşma entalpisi +44 kj'dür.
- $H_2O_{(g)}$ nın molar yoğunlaşma entalpisi –44 kj'dür.

1. Bir bileşiğin 1 molünün standart koşullarda (25°C sıcaklık ve 1 atm basınç) elementlerinden oluşumu sırasındaki enerji değişimine "standart oluşum entalpisi" denir. Elementlerin standart koşullarda en kararlı hallerinin oluşma entalpisi "sıfır" kabul edilir.

Buna göre aşağıdaki tepkimelerden hangisinin ΔH değeri oluşan bileşiğin standart oluşum entalpisine eşittir?

A) $CO_{(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$

B) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

C) $2Fe_{(s)} + 3/2O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(k)}$

D) $S_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$

E) $H_2O_{(g)} \longrightarrow H_{2(g)} + 1/2\ O_{2(g)}$

2. NO_2 gazının standart oluşum entalpisi +33 kj/mol dür.

Buna göre standart koşullarda 14 gram N_2 gazının NO_2 gazına dönüşmesi için gereken ısı kaç kj dür? (N: 14)

A) 33 B) 49,5 C) 66 D) 82,5 E) 99

3.

Bileşik	Standart Oluşum Entalpisi (kj/mol)
$NH_{3(g)}$	–46
$NO_{(g)}$	+90
$H_2O_{(g)}$	–242

Yukarıdaki tabloda verilen bilgiler kullanıldığında,



$2NH_{3(g)} + 5/2\ O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} + 3H_2O_{(g)}$

tepkimesinin standart entalpi değişimi (ΔH) kaç kj olur?

A) –454 B) –272 C) –696

D) –328 E) –860

4. **Molar yanma entalpisi –490 kkal/mol olan C_nH_{2n+2} bileşiğinin 26,4 gramı yakıldığında 294 kkal ısı açığa çıktığına göre bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?** (C: 12, H: 1)

A) CH_4 B) C_2H_6 C) C_3H_8

D) C_4H_{10} E) C_5H_{12}

5. $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$ ΔH = +16 kkal

tepkimesindeki ΔH değeri,

I. N_2 gazının molar yanma ısısı

II. NO_2 gazının molar oluşum ısısı

III. 2'şer mol N_2 ve O_2 gazlarından alınarak tam verimle tepkimeye sokulduğunda gereken ısı

niceliklerinden hangilerine eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6. Aşağıda bazı bileşiklerin standart oluşum entalpileri verilmiştir.

Bileşik	Standart Oluşum Entalpisi (kj/mol)
$C_2H_{6(g)}$	–85
$CO_{2(g)}$	–393
$H_2O_{(s)}$	–285

Buna göre C_2H_6 gazının standart yanma entalpisi kaç kj/mol dür?

A) –680 B) +940 C) +680

D) –940 E) –1556

1.D 2.A 3.A

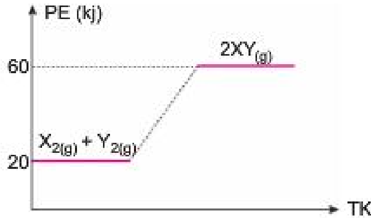
4.C 5.C 6.E



7. **Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin karşısında verilen entalpi türü yanlıştır?**

	Tepkime	Entalpi Türü
A)	$N_{2(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_2H_{4(g)}$	Oluşum
B)	$H_2O_{(k)} \rightarrow H_2O_{(s)}$	Erime
C)	$H^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)} \rightarrow H_2O_{(s)}$	Nötrleşme
D)	$CO_{(g)} + 1/2\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$	Yanma
E)	$CaCO_{3(k)} \rightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$	Çözünme

8. Bir tepkimenin potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. Tepkime entalpisi (ΔH) = –40 kj dür.

II. $XY_{(g)}$ nın molar oluşum ısısı +20 kj dür.

III. 1 mol $X_{2(g)}$ harcandığında 40 kj ısı alınır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

9. C_nH_{2n+2} genel formülüne sahip bir bileşiğin molar yanma entalpisi –1427 kj dür.

Bileşik	Standart Oluşum Entalpisi (kj/mol)
C_nH_{2n+2}	–85
$CO_{2(g)}$	–393
$H_2O_{(g)}$	–242

Tablodaki bilgilere göre bileşikteki n değeri kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10.

$2P_{(k)} + 5Cl_{2(g)} \rightarrow 2PCl_{5(k)}$ ΔH = –910 kj

$PCl_{3(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow PCl_{5(k)}$ ΔH = –140 kj

tepkimeleri verildiğine göre, $PCl_{3(s)}$ için molar oluşum entalpisinin değeri kaç kj dür?

A) –315 B) +420 C) +315 D) –420 E) –770

11.

$CS_{2(k)} + 3O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$

tepkimesine göre standart şartlarda 30,4 gram CS_2 katısının yakılması sırasında 430 kj ısı açığa çıktığı gözleniyor.

Buna göre $CS_{2(k)}$ nin standart oluşum entalpisi kaç kj/mol dür?

(CS_2: 76 g/mol, Standart oluşum ısısı (ΔH^o_f) : $CO_{2(g)}$ = –390 kj/mol, $SO_{2(g)}$ = –300 kj/mol)

A) +85 B) –125 C) –85 D) +125 E) –145

7.E 8.B 9.B 10.A 11.A

12.



tepkimeleri verildiğine göre,

I. $CO_{(g)}$ nun molar oluşum ısısı –110 kj dür.
II. $CO_{2(g)}$ nin molar oluşum ısısı –283 kj dür.
III. $CO_{(g)}$ nun molar yanma ısısı –566 kj dür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

13.



denklemine göre 0,5 mol HCl içeren bir çözelti ile 2 M 150 mL NaOH çözeltisi tam verimle tepkimeye girdiğinde 18 kj ısı açığa çıkıyor.

Buna göre, HCl nin molar nötrleşme entalpisi kaç kj/mol dür?

A) –18 B) –27 C) –36 D) –45 E) –60

14.



Yukarıdaki denklemlere göre 90 gram su buharının yoğunlaşma ısısı kaç kj dür? (H_2O:18)

A) –44 B) +44 C) –220 D) +220 E) –132

15.



Standart koşullarda gerçekleşen yukarıdaki tepkimenin ΔH değerini hesaplayabilmek için,

- $C_2H_{4(g)}$ nın oluşum entalpisi
- $CO_{(g)}$ nın oluşum entalpisi
- Suyun buharlaşma entalpisi
- $CO_{(g)}$ nın yanma entalpisi
- $H_2O_{(g)}$ nın oluşum entalpisi

niceliklerinden en az kaç tanesinin bilinmesi gerekir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

16.



Yukarıdaki denkleme göre eşit molde N_2O_4 ve CO gazlarından alınarak tepkimeye sokulduğunda 389 kj ısı açığa çıktığı ve kapta toplam 4 mol gaz bulunduğu tespit ediliyor.

Bileşik	Standart Oluşum Entalpisi (kj/mol)
$N_2O_{4(g)}$	+10
$CO_{(g)}$	–110
$N_2O_{(g)}$	+81
$CO_{2(g)}$	–393

Buna göre, tepkime yüzde kaç verimle gerçekleşmiştir?

A) 25 B) 40 C) 50 D) 60 E) 75





Bir kimyasal bağın kırılması için gerekli enerjiye **bağ enerjisi** denir.


$H_{2(g)} \longrightarrow H\bullet + \bullet H \quad \Delta H = +436$ kj/mol


$H\bullet + \bullet H \longrightarrow H_{2(g)} \quad \Delta H = -436$ kj/mol

- Bir bağın enerjisi ne kadar yüksekse bağ o kadar sağlamdır.
- Kimyasal bağın kırılması endotermik, bağın oluşumu ekzotermiktir.
- Bir bağın kırılması için ne kadar enerji gerekiyorsa, aynı bağın oluşumu sırasında da o kadar enerji açığa çıkar.
- **Bağ uzunluğu**, kovalent bağ yapan iki atomun çekirdekleri arasındaki uzaklıktır. Bağ uzunluğu ne kadar kısa ise bağ o kadar sağlamdır.
- İki atom arasında oluşan bağ sayısı arttıkça bağın enerjisi ve sağlamlığı artar.

  Örneğin ☞ C ≡ C > C = C > C − C
- Kimyasal tepkimelerde tepkimeye giren kimyasal türler arasındaki bağlar kırılırken, ürünleri oluşturmak için yeni bağlar oluşur. Kırılan bağlar ile oluşan bağlar arasındaki enerji farkı tepkimenin entalpisini (ΔH) verir.

Bir tepkimenin standart entalpi değişimi aşağıdaki formül ile hesaplanabilir:

$$\Delta H^o_{tepkime} = \Sigma H^o_{B\,(kırılan\ bağlar)} - \Sigma H^o_{B\,(oluşan\ bağlar)}$$

1. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Bir kimyasal bağın kırılması için gerekli enerjiye bağ enerjisi denir.

B) Bağ oluşumu ekzotermik bir olaydır.

C) Bir bağın kırılması için gereken enerji ne kadar yüksek ise bağ o kadar zayıftır.

D) Bir tepkimede kırılan bağların enerjileri toplamı, oluşan bağların enerjileri toplamından büyükse tepkime endotermiktir.

E) Bir molekülde kimyasal bağın sağlamlığı arttıkça molekülün kararlılığı artar.

2.


$H_{2(g)} + 436$ kj $\longrightarrow 2H\bullet_{(g)}$


$Cl_{2(g)} + 243$ kj $\longrightarrow 2Cl\bullet_{(g)}$

Yukarıdaki tepkimeler incelendiğinde,

I. Bağ kırılması endotermik olarak gerçekleşen fiziksel bir olaydır.

II. H – H bağı, Cl – Cl bağından daha sağlamdır.

III. H_2 molekülü, H• atomlarından daha kararlıdır.

IV. Cl_2 molekülü, H_2 molekülünden daha kararlıdır.

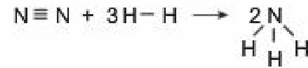
sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

A) I ve III B) II ve IV C) II ve III D) I, II ve III E) I, II ve IV

3.

Bağ	Bağ Enerjisi (kj/mol)
N ≡ N	946
H − H	436
N − H	391

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre,


N ≡ N + 3H − H ⟶ 2 NH₃ (N bağlı H, H, H)

tepkimesinin entalpisi (ΔH) kaç kj dür?

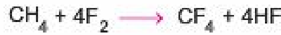
A) –46 B) +46 C) –92 D) +92 E) –108

1.C 2.C 3.C

4. Aşağıdaki tabloda bazı bağların enerjileri verilmiştir.

Bağ	Bağ Enerjisi (kj/mol)
C – H	416
F – F	158
H – F	568
C – F	490

Buna göre,


$CH_4 + 4F_2 \longrightarrow CF_4 + 4HF$

tepkimesinin entalpi değeri (ΔH) kaç kj dür?

A) +1672　　B) –1672　　C) +1936

D) –1936　　E) +1824

5. $C_2H_4 + H_2 \longrightarrow C_2H_6$

tepkimesinin entalpisi (ΔH) bağ enerjileri yardımıyla hesaplanmak istenirse aşağıdaki bağlardan hangisinin enerjisinin bilinmesine gerek yoktur?

A) C – C　　B) C = C　　C) C ≡ C

D) C – H　　E) H – H

6.

Bağ	Bağ Enerjisi (kj/mol)
H – Cl	431
Cl – Cl	243
N – H	390


$2NH_{3(g)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 6HCl_{(g)}$

tepkimesinin entalpi değişimi (ΔH) –458 kj olduğuna göre N ≡ N bağının enerjisi kaç kj/mol dür?

A) 643　　B) 724　　C) 897

D) 941　　E) 1052

7.

Bağ	Bağ Enerjisi (kj/mol)
C – H	416
O = O	498
C = O	724
O – H	464

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre 8 gram CH_4 gazının yakılması sonucu açığa çıkan ısı kaç kj dür? (C:12, H:1)

A) 322　　B) 444　　C) 562　　D) 644　　E) 888

8.


$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(g)}$


$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

tepkimelerinin entalpi değerleri biliniyor.

Buna göre C = O bağının enerjisinin hesaplanabilmesi için,

I. C – H , O = O , H – O

II. H – H , O = O , H – O

III. H – H , H – O , C – H

IV. C – H , H – H , O = O

bağ enerjilerinden hangilerinin tek başına bilinmesi yeterlidir?

A) Yalnız I　　B) I ve III　　C) II ve IV

D) I, III ve IV　　E) I, II, III ve IV

4.D 5.C 6.D

7.A 8.D



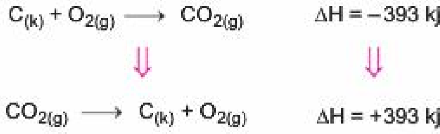


Hess Yasası

Hess Yasası, ürün oluşana kadar tepkimede izlenen yolun her adımında meydana gelen değişiklikleri özetleyerek entalpi içindeki genel değişikliği hesaplamayı sağlar.

Hess Yasası'na göre entalpisi hesaplanacak tepkimenin ara basamakları düzenlenirken aşağıdaki kurallar uygulanır:

1. Bir tepkime ters çevrilirse ΔH işaret değiştirir.

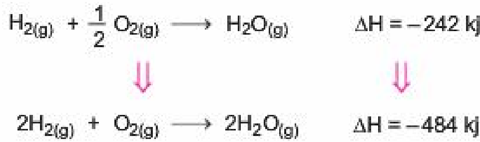


$C_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \quad \Delta H = -393$ kj

$\Downarrow \qquad \Downarrow$

$CO_{2(g)} \longrightarrow C_{(k)} + O_{2(g)} \quad \Delta H = +393$ kj

2. Bir tepkime bir katsayıyla çarpılırsa ΔH değeri de aynı katsayıyla çarpılır.

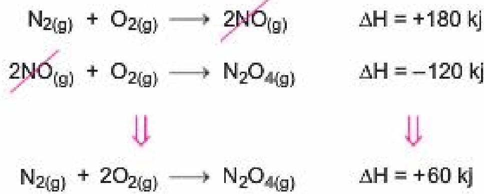


$H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)} \quad \Delta H = -242$ kj

$\Downarrow \qquad \Downarrow$

$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(g)} \quad \Delta H = -484$ kj

3. Birden fazla denklemin toplanmasıyla oluşan denklemin ΔH'ı, toplanan tepkimelerin ΔH'ları toplamına eşittir.



$N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} \quad \Delta H = +180$ kj

$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow N_2O_{4(g)} \quad \Delta H = -120$ kj

$\Downarrow \qquad \Downarrow$

$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow N_2O_{4(g)} \quad \Delta H = +60$ kj

1.



$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)} + 22$ kkal

olduğuna göre,



$4NH_{3(g)} \longrightarrow 2N_{2(g)} + 6H_{2(g)}$

tepkimesinin entalpisi (ΔH) kaç kkal'dir?

A) +22 B) –22 C) +44 D) –44 E) +11

2.



$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)} \quad \Delta H = -58$ kkal

olduğuna göre,



I. $H_2O_{(g)} \longrightarrow H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} + 58$ kkal



II. $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(g)} + 116$ kkal



III. $2H_2O_{(s)} + 116$ kkal $\longrightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3.



$H_2S_{(g)} + 3/2O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)} + H_2O_{(g)} \quad \Delta H_1$



$CO_{2(g)} + 2H_2S_{(g)} \longrightarrow CS_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} \quad \Delta H_2$

tepkimeleri verildiğine göre,



$CS_{2(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$

tepkimesinin entalpisi aşağıdaki ifadelerden hangisi ile bulunabilir?

A) $\Delta H_1 + \Delta H_2$

B) $\Delta H_1 - \Delta H_2$

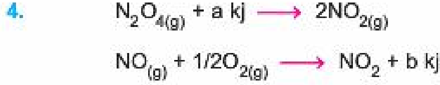
C) $\Delta H_1 - 2\Delta H_2$

D) $2\Delta H_1 - \Delta H_2$

E) $\Delta H_2 - 2\Delta H_1$

1.C 2.B 3.D

4.



$N_2O_{4(g)} + a\ kj \longrightarrow 2NO_{2(g)}$

$NO_{(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow NO_2 + b\ kj$

tepkimeleri verilmiştir.

Buna göre 30 gram NO gazının,



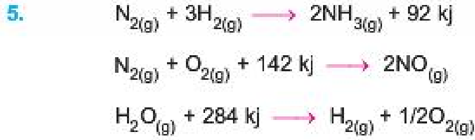
$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow N_2O_{4(g)}$

denklemine göre yakılması sonucundaki ısı değişimi kaç kj dür? (N:14, O:16)

A) a + 2b B) $\frac{a-2b}{2}$ C) $\frac{-a-2b}{2}$

D) –2a + b E) –2a – 4b

5.



$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)} + 92\ kj$

$N_{2(g)} + O_{2(g)} + 142\ kj \longrightarrow 2NO_{(g)}$

$H_2O_{(g)} + 284\ kj \longrightarrow H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)}$

Yukarıda verilen tepkimelere göre,



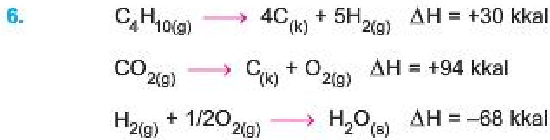
$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$

17 gram NH_3 gazının yakılmasından kaç kj ısı açığa çıkar? (NH_3:17 g/mol)

A) 154,5 B) 309 C) 618

D) 1236 E) 1854

6.



$C_4H_{10(g)} \longrightarrow 4C_{(k)} + 5H_{2(g)}$ $\Delta H = +30$ kkal

$CO_{2(g)} \longrightarrow C_{(k)} + O_{2(g)}$ $\Delta H = +94$ kkal

$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(s)}$ $\Delta H = -68$ kkal

tepkimeleri verildiğine göre, C_4H_{10} gazının standart koşullardaki molar yanma entalpisi kaç kkal dir?

A) –342 B) –465 C) –528

D) –686 E) –754

7. NH_3 bileşiğinin elementlerinden oluşma tepkimesinin ekzotermik olduğu biliniyor.

Tepkime	Entalpi Değişimi
$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$	ΔH_1
$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(s)}$	ΔH_2
$4NH_{3(g)} \longrightarrow 2N_{2(g)} + 6H_{2(g)}$	ΔH_3

Yukarıda entalpi değişimleri verilen tepkimeler ile ilgili,

I. NH_3 gazının molar oluşum ısısı ΔH_1 dir.

II. $|\Delta H_1| < |\Delta H_2|$

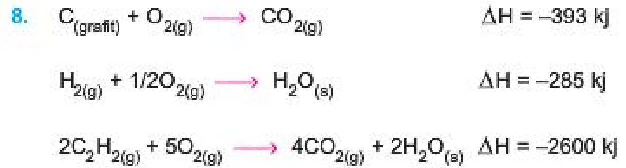
III. $\Delta H_3 = 2\Delta H_1$

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

8.



$C_{(grafit)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -393$ kj

$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(s)}$ $\Delta H = -285$ kj

$2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)}$ $\Delta H = -2600$ kj

olduğuna göre,



$2C_{(grafit)} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{2(g)}$

tepkimesinin entalpi değeri (ΔH) kaç kj dür?

A) –533 B) +467 C) –1385

D) +229 E) –868

4.C 5.B 6.D

7.E 8.D

KARMA SORULAR 1



1. **Aşağıdaki olaylardan hangisinin sınıfı yanlış verilmiştir?**

	Olay	Sınıfı
A)	İyotun süblimleşmesi	Endotermik
B)	Cl• taneciklerinden Cl_2 oluşumu	Ekzotermik
C)	Demirin paslanması	Endotermik
D)	O_2 gazının suda çözünmesi	Ekzotermik
E)	Azot gazının yanması	Endotermik

2.
I. $H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)}$ ΔH_1
II. $CO_{(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ ΔH_2
III. $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$ ΔH_3

Yukarıdaki tepkimelerden hangilerinin ΔH değeri oluşan bileşiğin molar oluşum ısısına eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3. Elementlerin standart koşullarda en kararlı hallerinin oluşma entalpisi "sıfır" kabul edilir.

I. $N_{2(s)}$ II. $Cu_{(k)}$ III. $O_{3(g)}$

Buna göre, yukarıdaki maddelerden hangilerinin standart oluşum entalpisi sıfırdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. 14 gram Fe metali standart koşullarda tamamen oksitlenerek Fe_2O_3 katısını oluşturduğunda 103 kj ısı açığa çıkıyor.

Buna göre Fe_2O_3 katısının standart oluşum entalpisi kaç kj/mol dür? (Fe: 56)

A) –206 B) –309 C) –412
D) –618 E) –824

5. **Aşağıdaki olaylardan hangisi ekzotermik olup gerçekleşmesi sırasında fiziksel değişim meydana gelir?**

A) $H_2O_{(g)} \longrightarrow H_2O_{(s)}$

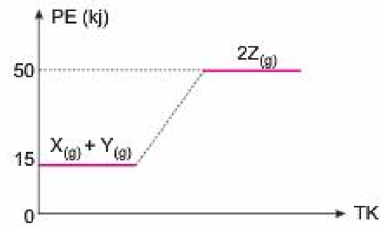
B) $H_2O_{(s)} \longrightarrow H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)}$

C) $F_{(g)} + \bar{e} \longrightarrow F^-_{(g)}$

D) $C_6H_{12}O_{6(k)} \longrightarrow C_6H_{12}O_{6(suda)}$

E) $HCl_{(suda)} + NaOH_{(suda)} \longrightarrow NaCl_{(suda)} + H_2O_{(s)}$

6. Aşağıdaki grafikte bir tepkimenin potansiyel enerji - tepkime koordinatı değişimi verilmiştir.



Buna göre, $2Z_{(g)} \longrightarrow X_{(g)} + Y_{(g)}$ tepkimesinin entalpi değişimi kaç kj dür?

A) +35 B) –35 C) +70 D) –70 E) +65

1.C 2.A 3.B

4.E 5.A 6.B

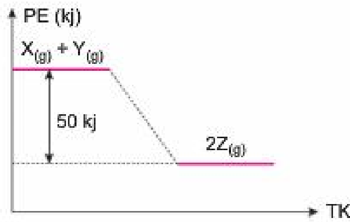
7. C_2H_6 gazının molar yanma entalpisi –1430 kj/mol dür.

Buna göre 6 gram C_2H_6 gazı yakıldığından kaç kj ısı açığa çıkar? (C: 12, H: 1)

A) 143 B) 286 C) 429

D) 572 E) 715

8.



Bir kimyasal tepkime için verilen potansiyel enerji - tepkime koordinatı grafiğine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkime entalpisi (ΔH) +50 kj dür.

B) Tepkime başlatıldıktan sonra kendiliğinden devam eder.

C) Girenlerin ısı kapsamı ürünlerden büyüktür.

D) 0,5 mol X gazı harcandığında 25 kj ısı açığa çıkar.

E) 2 mol Z gazı oluşması sırasında 50 kj ısı açığa çıkar.

9. $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$ $\Delta H = -200$ kj

tepkimesi verildiğine göre,



tepkimesinin entalpi değişimi (ΔH) kaç kj dür?

A) +200 B) –100 C) +100

D) –400 E) +400

10. Aşağıda bazı bileşiklerin standart oluşum entalpileri verilmiştir.

Bileşik	Standart Oluşum Entalpisi (kj/mol)
$CaCO_{3(k)}$	–1208
$CO_{2(g)}$	–393

Buna göre,



tepkimesindeki $CaO_{(k)}$ bileşiğinin standart oluşum entalpisi kaç kj/mol dür?

A) +635 B) +780 C) –635

D) –780 E) +540

11. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin entalpi türü yanlış verilmiştir?

	Tepkime	Entalpi Türü
A)	$Pb^{2+}_{(suda)} + 2I^{-}_{(suda)} \longrightarrow PbI_{2(k)}$	Oluşum
B)	$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)}$	Yanma
C)	$H_2O_{(k)} \longrightarrow H_2O_{(g)}$	Süblimleşme
D)	$HCl_{(suda)} + NaOH_{(suda)} \longrightarrow NaCl_{(suda)} + H_2O_{(s)}$	Nötrleşme
E)	$C_2H_5OH_{(s)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(g)}$	Buharlaşma

7.B 8.A 9.C

10.C 11.A

KARMA SORULAR 2



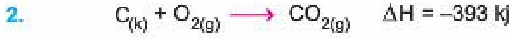


1. $S_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$ $\Delta H = -70$ kkal

$2S_{(k)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$ $\Delta H = -180$ kkal

Yukarıdaki tepkimelere göre 1 mol SO_2 gazı yakıldığında kaç kkal ısı açığa çıkar?

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50



2. $C_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -393$ kj

Yukarıdaki denkleme göre yalıtılmış sabit hacimli bir kapta 2,4 gram C katısı tamamen yakıldığında,

I. 78,6 kj ısı alınır.
II. Tepkime sırasında sistemin sıcaklığı artar.
III. Toplam gaz basıncı azalır.

ifadelerinden hangileri yanlış olur? (C: 12)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

3. Aşağıda bazı bileşiklerin standart oluşum entalpileri verilmiştir.

Bileşik	Standart Oluşum Entalpisi (kj/mol)
$CH_{4(g)}$	–75
$CO_{2(g)}$	–393
$H_2O_{(s)}$	–286

Buna göre standart koşullarda 32 gram CH_4 gazının yakılması sonucu kaç kj ısı açığa çıkar? (C: 12, H: 1)

A) 445 B) 890 C) 1335 D) 1560 E) 1780

4. $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$

tepkimesinin standart koşullardaki entalpi değişimini (ΔH) hesaplayabilmek için,

I. $SO_{3(g)}$ nın standart oluşum entalpisi
II. $SO_{2(g)}$ nın molar yanma entalpisi
III. Tepkimede koparılan ve oluşan tüm bağların enerjileri

niceliklerinden hangilerinin tek başına bilinmesi yeterlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III



5. $X_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow XCl_{2(suda)} + H_{2(g)} + 2000$ kj

denklemine göre 10 gram X metali 2 L HCl çözeltisi ile artansız tepkimeye girdiğinde 125 kkal ısı açığa çıktığı gözleniyor.

Buna göre,

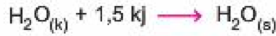
I. X'in atom kütlesi 40 g/mol dür.
II. NK'da 5,6 L H_2 gazı oluşur.
III. HCl çözeltisinin derişimi 0,25 mol/L dir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(1 kalori = 4 joule olarak alınız.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1.B 2.D 3.E 4.D 5.E

6. 
$C_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 375\ kj$


$H_2O_{(k)} + 1,5\ kj \longrightarrow H_2O_{(s)}$

Yukarıdaki denklemlere göre 0,02 mol C katısının yakılmasından açığa çıkan ısı 1 atm basınçta 0°C de kaç gram buzu eritebilir? (H_2O: 18 g/mol)

A) 36 B) 54 C) 72 D) 90 E) 135

7. 
$CH_4 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + HCl$

Yukarıdaki tepkimenin entalpisini (ΔH) bağ enerjilerinden yararlanarak hesaplamak için aşağıdaki bağlardan hangisinin enerjisinin bilinmesine gerek yoktur?

A) C - H B) C - Cl C) C - C D) Cl - Cl E) H - Cl

8.

Bağ	Bağ Enerjisi (kj/mol)
H – Cl	431
H – H	436
Cl – Cl	242

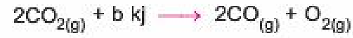
Yukarıda bazı kimyasal bağların enerjileri verilmiştir.


$2HCl_{(g)} \longrightarrow H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$

1 mol HCl gazı yukarıdaki denkleme göre ayrıştırıldığında meydana gelen ısı değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 92 kj ısı açığa çıkar.
B) 92 kj ısı alınır.
C) 184 kj ısı açığa çıkar.
D) 184 kj ısı alınır.
E) 368 kj ısı açığa çıkar.

9. 
$C_{(k)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + a\ kj$


$2CO_{2(g)} + b\ kj \longrightarrow 2CO_{(g)} + O_{2(g)}$

tepkimeleri verildiğine göre,


$C_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$

tepkimesinin entalpisi (ΔH) aşağıdaki ifadelerden hangisi ile bulunabilir?

A) $a - 2b$ B) $b - a$ C) $a - \frac{b}{2}$ D) $-a - \frac{b}{2}$ E) $\frac{-a-b}{2}$

10. Aşağıda bazı bağlar ve enerjileri verilmiştir.

Bağ	Bağ Enerjisi (kj/mol)
H – H	436
F – F	158
H – F	568

Buna göre standart koşullarda HF'nin molar oluşum entalpisi kaç kj/mol dür?

A) +271 B) –271 C) +542 D) –542 E) +1084

11. 
$X + O_2 \longrightarrow XO_2 + 60\ kj$

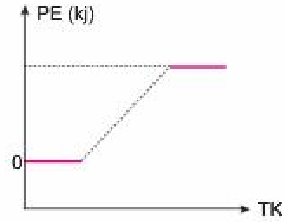

$2Y + O_2 \longrightarrow 2YO + 80\ kj$

Yukarıdaki denklemlere göre X ve Y'den oluşan 5 mollük bir karışım tamamen yakıldığında 260 kj ısı açığa çıkıyor.

Buna göre karışımdaki X'in molce % si kaçtır?

A) 25 B) 40 C) 50 D) 60 E) 75

6.D 7.C 8.B 9.D 10.B 11.D



1. CH_4 gazının molar yanma entalpisi –200 kkal/mol dür.

3,2 gram CH_4 gazının yakılmasından açığa çıkan ısı 25°C deki 5 kg suya verildiğinde suyun son sıcaklığı kaç °C olur? (CH_4: 16, c_{su} = 1 kal/g°C)

A) 29 B) 33 C) 37 D) 41 E) 45

2.

I. $H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(s)} + Q_1$

II. $H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)} + Q_2$

III. $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(s)} + Q_3$

Yukarıdaki denklemlerde verilen Q_1, Q_2 ve Q_3 değerleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $Q_3 > Q_1 > Q_2$ B) $Q_1 > Q_2 > Q_3$ C) $Q_2 > Q_3 > Q_1$

D) $Q_3 > Q_2 > Q_1$ E) $Q_2 > Q_1 > Q_3$

3. $C_2H_{2(g)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{6(g)}$ $\Delta H = -317$ kj

$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(s)}$ $\Delta H = -286$ kj

$C_2H_{2(g)} + 5/2O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(s)}$ $\Delta H = -1305$ kj

tepkimeleri verildiğine göre,

$C_2H_{6(g)} + 7/2O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(s)}$

tepkimesinin entalpi değeri kaç kj dür?

A) –1280 B) –1560 C) –1720

D) –1840 E) –1900

4.



Standart koşullarda potansiyel enerji - tepkime koordinatı grafiği verilen bir tepkimenin denklemi,

I. $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$

II. $C_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$

III. $CaCO_{3(k)} \longrightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

5. $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_{2(g)}$

tepkimesinin entalpisini (ΔH) hesaplayabilmek için standart koşullarda,

I. $H_2O_{(s)}$ nın molar oluşum entalpisi

II. $CO_{2(g)}$ nın molar oluşum entalpisi

III. Suyun molar buharlaşma entalpisi

IV. $CO_{(g)}$ nun molar yanma entalpisi

niceliklerinden <u>en az</u> hangilerinin bilinmesi gerekir?

A) I ve IV B) II ve III C) III ve IV

D) I, III ve IV E) I, II ve IV

1.B 2.A 3.B

4.A 5.D

6. 

$3C_2H_2 \longrightarrow C_6H_6$

tepkimesinin entalpisi (ΔH), bağ enerjileri yardımıyla hesaplanmak istenirse,

I. C – H   II. C – C

III. C = C   IV. C ≡ C

bağlarından hangilerinin enerjisinin bilinmesine gerek yoktur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve IV

7. Yalıtılmış sabit hacimli bir kapta gerçekleştirilen aşağıdaki tepkimelerden hangisinin sonucunda toplam gaz basıncının arttığı kesindir?

A) $2NH_{3(g)} + ısı \longrightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$

B) $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + ısı$

C) $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + ısı$

D) $N_2O_{4(g)} + ısı \longrightarrow 2NO_{2(g)}$

E) $2Fe_{(k)} + 3CO_{2(g)} + ısı \longrightarrow Fe_2O_{3(k)} + 3CO_{(g)}$

8. Bir hidrokarbonun 1 gramının yakılması sonucu açığa çıkan ısı biliniyor.

Buna göre, bu hidrokarbonun molekül formülünün bulunabilmesi için,

I. Basit formülü

II. Molar yanma ısısı

III. Molar oluşum ısısı

niceliklerinden en az hangileri bilinmelidir? (C: 12, H: 1)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

9. 

$X_{(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

denklemine göre 2,8 gram X gazı yakıldığında 132 kj ısı açığa çıkmaktadır.

Bağ	Bağ Enerjisi (kj/mol)
C – H	414
O = O	498
C = O	740
O – H	464

Yukarıdaki tabloda verilen bilgilere göre C = C bağının enerjisi kaç kj/mol dür? (C: 12, H: 1)

A) 274 B) 328 C) 346

D) 412 E) 466

10. 

$2NH_{3(g)} + 3/2O_{2(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$ $\Delta H = -180$ kkal

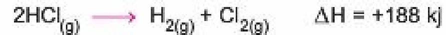


$8N_{2(g)} + 6H_2O_{(g)} \longrightarrow 4NH_{3(g)} + 6N_2O_{(g)}$ $\Delta H = +480$ kkal

Yukarıdaki tepkimelere göre $N_2O_{(g)}$ nun molar oluşma ısısı kaç kkal/mol dür?

A) –40 B) +40 C) –20 D) +20 E) +10

11. Yalıtılmış ideal pistonlu bir kapta gerçekleştirilen,



$2HCl_{(g)} \longrightarrow H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$ $\Delta H = +188$ kj

tepkimesi ile ilgili,

I. $HCl_{(g)}$ nin molar oluşma ısısı +94 kj dür.

II. Tepkime süresince sistemin sıcaklığı azalır.

III. Birim hacimdeki gaz molekülü sayısı artar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

6.A 7.C 8.C

9.C 10.D 11.A

1. Kimyasal tepkimelerin entalpileri (ΔH), bileşiklerin oluşum entalpileri kullanılarak hesaplanabilir.

Bir tepkimenin entalpisi, ürünlerin oluşum entalpileri toplamından girenlerin oluşum entalpileri toplamı çıkarılarak hesaplanır.

$$\Delta H^o_{Tepkime} = \Sigma \Delta H^o_{Ürünler} - \Sigma \Delta H^o_{Girenler}$$

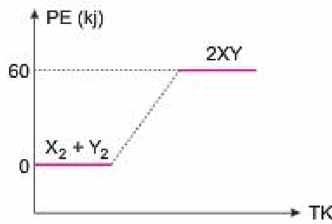
Aynı şekilde tepkime entalpisi bilinen bir tepkimedeki herhangi bir bileşiğin oluşum entalpisi, diğer bileşiklerin oluşum entalpileri bilindiğinde aynı formül yardımıyla hesaplanabilir.

23 gram C_2H_5OH sıvısının standart koşullarda yakılması sonucu 163 kkal ısı açığa çıkıyor.

$CO_{2(g)}$ ve $H_2O_{(s)}$ bileşiklerinin standart oluşum entalpileri sırasıyla –94 ve –68 kkal/mol olduğuna göre C_2H_5OH sıvısının standart oluşum entalpisi kaç kkal/mol dür? (C_2H_5OH : 46 g/mol)

A) –34 B) –54 C) –66 D) –78 E) –92

2. Aşağıda bir tepkimeye ait potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Tepkimenin denklemi, $X_2 + Y_2 + 60 \text{ kj} \longrightarrow 2XY$ şeklindedir.

B) Tepkimenin sürekliliği için devamlı ısı gerekir.

C) X_2 ve Y_2 molekülleri enerji bakımından XY moleküllerinden daha kararlıdır.

D) 1 mol X_2 harcandığında 60 kj ısı açığa çıkar.

E) 2 mol XY oluştuğunda 60 kj ısı alınır.

3. Bir hidrokarbonun standart koşullarda 7,2 gramının yakılması sırasında 100 kj ısı açığa çıktığı biliniyor.

Buna göre bu hidrokarbonun standart oluşum entalpisi kaç kj/mol dür?

Yukarıdaki sorunun doğru cevabının bulunabilmesi için,

I. Hidrokarbonun molekül formülü,

II. Karbon ve hidrojenin atom kütleleri,

III. CO_2 ve H_2O bileşiklerinin standart oluşum entalpileri

niceliklerinden <u>en az</u> hangilerinin bilinmesine ihtiyaç vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

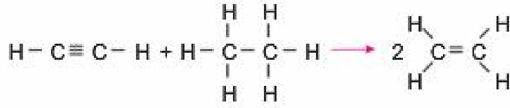
1.C 2.D 3.E

4. Kimyasal tepkimelerde tepkimeye giren kimyasal türler arasındaki bağlar kırılırken, ürünleri oluşturmak için yeni bağlar oluşur. Kırılan bağlar ile oluşan bağlar arasındaki enerji farkı tepkimenin entalpisini verir.

$$\Delta H^\circ_{Tepkime} = \Sigma\Delta H^\circ_{B(kırılan\ bağlar)} - \Sigma\Delta H^\circ_{B(oluşan\ bağlar)}$$

Bağ	Bağ Enerjisi (kkal/mol)
C− C	83
C= C	148
C≡ C	194

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre,



$$H-C\equiv C-H + H-CH_2-CH_3 \longrightarrow 2\ H_2C=CH_2$$

tepkimesinin entalpisi (ΔH) kaç kkal dir?
(Soruda herhangi bir bilgi eksikliği yoktur 😊)

A) –19 B) –38 C) +19 D) +38 E) –45

5. Uyanık bir kimyacı olan Bülent Hoca, elindeki bir miktar grafiti elmasa dönüştürmek için 10 kj enerji harcıyor.



Grafit *Elmas*



$$C_{(grafit)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \quad \Delta H = -394\ kj$$



$$C_{(elmas)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \quad \Delta H = -396\ kj$$

Yukarıdaki tepkimeler dikkate alındığında Bülent Hoca'nın kaç gram grafiti elmasa dönüştürdüğü söylenebilir?
(C=12 g/mol)

A) 12 B) 24 C) 36 D) 48 E) 60

6. Bilgi: Hess yasasına göre entalpisi hesaplanacak olan bir tepkimenin ara basamakları düzenlenirken aşağıdaki kurallar uygulanır:

- Bir tepkime ters çevrilirse ΔH işaret değiştirir.
- Bir tepkime bir katsayıyla çarpılırsa ΔH değeri de aynı katsayı ile çarpılır.
- Birden fazla denklemin toplanmasıyla oluşan denklemin ΔH değeri, toplanan tepkimelerin ΔH değerleri toplamına eşittir.

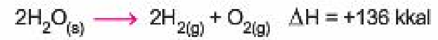
Aşağıda standart koşullarda gerçekleşen bazı tepkimeler verilmiştir.



$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)} \quad \Delta H = -22\ kkal$$



$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} \quad \Delta H = +21\ kkal$$



$$2H_2O_{(s)} \longrightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)} \quad \Delta H = +136\ kkal$$

Buna göre,



$$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(s)}$$

tepkimesinin entalpi değişimi (ΔH) kaç kkal dir?

A) –294 B) –243 C) –186 D) –322 E) –368

4.A 5.E 6.D

1.



$X_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow X_2O + \text{ısı}$



$2X_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2X_2O + \text{ısı}$

Eşit molde X_2 gazından kullanılarak ayrı ayrı gerçekleştirilen yukarıdaki tepkimeler sonucu açığa çıkan ısı değerlerinin farklı olduğu görülüyor.

Bu durumun nedeni,

I. Bulundukları ortam koşulları

II. Oluşan X_2O bileşiklerinin fiziksel hâlleri

III. Denklem katsayıları

niceliklerinden hangilerinin farklı olması ile açıklanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

2.



$2NH_{3(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \quad \Delta H = +90$ kj



$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)} \quad \Delta H = +65$ kj



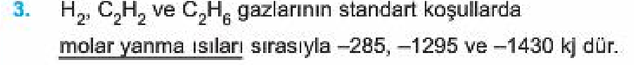
$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)} \quad \Delta H = -240$ kj

Yalıtılmış bir kapta x mol NH_3 gazının tamamen N_2 ve H_2 gazına ayrıştırılması sonucu oluşan gazların yukarıdaki denklemlere göre tamamen yakılması sağlanıyor.

Tepkimeler sonucu 565 kj ısı açığa çıktığına göre x kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3.



H_2, C_2H_2 ve C_2H_6 gazlarının standart koşullarda molar yanma ısıları sırasıyla –285, –1295 ve –1430 kj dür.

Buna göre,



$C_2H_{2(g)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{6(g)}$

tepkimesinin ısısı (ΔH) kaç kj dür?

A) +435 B) +565 C) –435

D) –565 E) +670

4. **Standart koşullarda gerçekleştirilen,**



$CO_{2(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + H_2O_{(s)}$

tepkimesinin entalpisini (ΔH) hesaplamak için,

I. $CO_{2(g)}$ nın standart oluşum entalpisi

II. $H_{2(g)}$ nin standart yanma entalpisi

III. $CO_{(g)}$ nın standart yanma entalpisi

niceliklerinden en az hangilerinin bilinmesi yeterlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

1.C 2.B

3.C 4.D

5. 

$$C_2H_4 + F_2 \longrightarrow C_2H_4F_2$$

tepkimesinin entalpisini (ΔH) bağ enerjileri yardımıyla hesaplamak isteyen bir öğrencinin aşağıdaki bağlardan hangisinin enerjisini bilmesine gerek yoktur?

A) C – C B) C – H C) C – F D) C = C E) F – F

6. 5,6 L lik yalıtılmış sabit hacimli bir kapta bir miktar CS_2 gazı,



$$CS_{2(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)} + 1072\ kj$$

denklemine göre artansız olarak yakıldığında 214,4 kj ısı açığa çıkıyor.

Tepkime sonunda sıcaklık 273°C olarak ölçüldüğüne göre kaptaki toplam basınç kaç atm olur?

A) 1,6 B) 2,4 C) 3,2 D) 4,0 E) 4,8

7. Aşağıdaki tabloda bazı kimyasal bağların enerjileri verilmiştir.

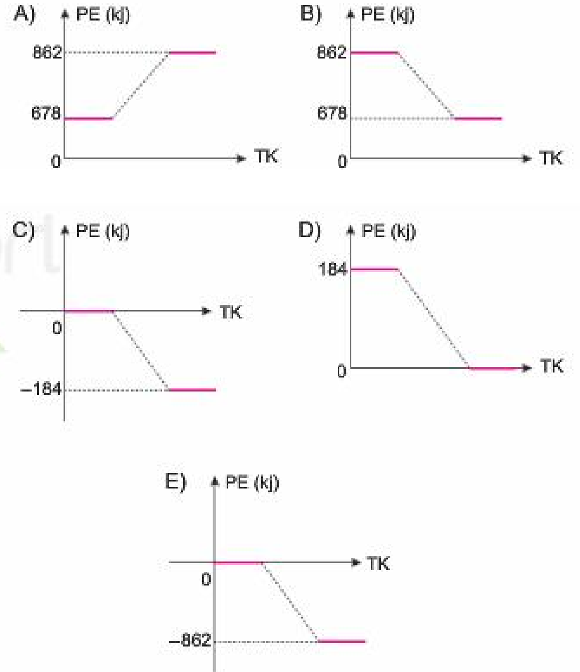
Bağ	Bağ Enerjisi (kj/mol)
H – H	436
Cl – Cl	242
H – Cl	431

Buna göre,

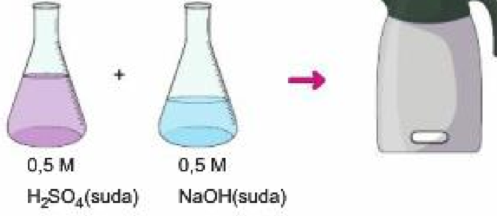


$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$$

tepkimesinin standart koşullarda potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



1.



Oda sıcaklığında (25°C) bulunan yukarıdaki H_2SO_4 çözeltisinden 200 mL, NaOH çözeltisinden 100 mL alınarak bir termos içerisinde tam verimle tepkimeye sokulduğunda sıcaklığın 35°C ye yükseldiği gözleniyor.

Termosta oluşan çözeltiye 6 gram NaOH katısı ilave edildiğinde sistemin son sıcaklığı kaç °C olur?
(NaOH: 40 g/mol) (Termosun çevre ile ısı alış verişi yapmadığı, termostaki toplam kütlenin ve özısının değişmediği varsayılacak)

A) 50 B) 55 C) 60 D) 65 E) 70

2.



1,2'şer mol N_2 ve H_2 gazları yukarıdaki denkleme göre tepkimeye girdiğinde 30 saniye sonra N_2 ve NH_3 gazlarının mol sayıları eşit oluyor.

Buna göre, tepkime süresince açığa çıkan ısının ortalama hızı kaç j/s dir?

A) 1200 B) 1800 C) 3000

D) 4500 E) 6000

3.



Aytaç, kilometrede ortalama 0,2 L benzin yakan spor arabasıyla İstanbul'dan Antalya'ya seyahat etmektedir.

Kullandığı benzinin ısıl değeri 10 000 kkal/L olduğuna göre yolculuk boyunca bu arabadan toplam kaç kkal lik ısı açığa çıkar? (İstanbul - Antalya arası 700 km'dir.)

A) 14.10^5 B) 35.10^5 C) 14.10^6

D) 35.10^6 E) 28.10^6

1.D

2.A 3.A

ÜNİTE 05

KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ

- Kimyasal Tepkimeler ve Çarpışma Teorisi
- Tepkime Hızı
- Tepkime Hızını Etkileyen Faktörler





Bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için tepkimeye giren kimyasal türlerin birbirleriyle çarpışması ve etkileşmesi gerekir. Maddelerin nasıl tepkimeye girdiği **çarpışma teorisi** ile açıklanır.

Çarpışma Teorisi

- Tepkimeye giren taneciklerin uygun geometrik biçimde ve aynı düzlemde çarpışmaları gerekir.
- Tepkimeye giren taneciklerin yeterli enerjiye sahip olması gerekir.

Etkin Çarpışma: Sonucunda ürün oluşan çarpışmadır. Kimyasal tepkimelerin hızı etkin çarpışma sayısı ile doğru orantılıdır.

Aktifleşme Enerjisi (E_a): Tepkimenin gerçekleşebilmesi için çarpışan taneciklerin sahip olmaları gereken minimum enerjidir. Bir tepkimenin aktifleşme enerjisi tepkimeye giren maddelerin türüne bağlıdır ve sıfırdan büyüktür.

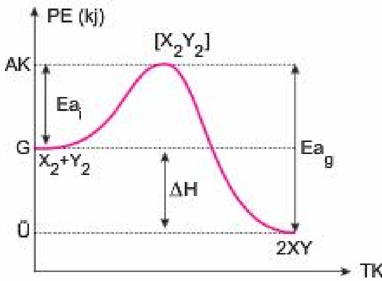
- Aynı koşullarda aktifleşme enerjisi büyük olan tepkimelerin hızı daha yavaştır.

Aktifleşmiş Kompleks: Yeterli kinetik enerjiye sahip taneciklerin uygun geometride çarpışmaları sonucunda oluşan yüksek enerjili kararsız ara üründür.



$$X_{2(g)} + Y_{2(g)} \longrightarrow 2XY_{(g)} + \text{ısı}$$

tepkimesinin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



$$\Delta H = Ea_i - Ea_g$$

Ea_i ☞ İleri aktifleşme enerjisi

Ea_g ☞ Geri aktifleşme enerjisi

AK ☞ Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi

1. **Bir çarpışmanın tepkimeyle sonuçlanabilmesi için,**

I. Tepkimeye girenlerin uygun yön ve geometride çarpışmaları

II. Çarpışan taneciklerin yeterli kinetik enerjiye sahip olması

III. Aktifleşmiş kompleksin oluşması

niceliklerinden hangileri gereklidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. **Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Yeterli enerjiye sahip taneciklerin uygun yön ve geometride çarpışmasına etkin çarpışma denir.

B) Kimyasal türler arasındaki tüm çarpışmalar etkindir.

C) Çarpışma hızı ne kadar yüksek ise tepkime o kadar hızlıdır.

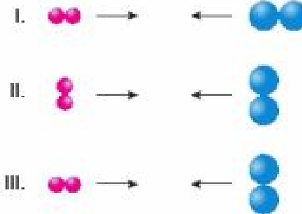
D) Endotermik tepkimelerde ileri aktivasyon enerjisi geri aktivasyon enerjisinden büyüktür.

E) Aktifleşmiş kompleks kararsız bir ara üründür.

3. 

$$H_2 + I_2 \longrightarrow 2HI$$

tepkimesindeki H_2 ve I_2 molekülleri yeterli kinetik enerjiye sahip olduklarına göre,



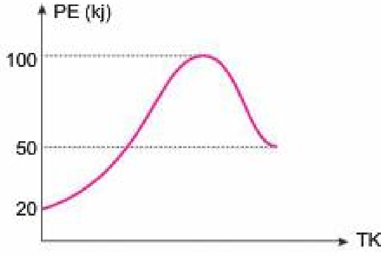
çarpışmalarından hangileri sonucunda ürün (HI) oluşması beklenir? (●●: H_2, ●●: I_2)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

1.E 2.B 3.B

4.



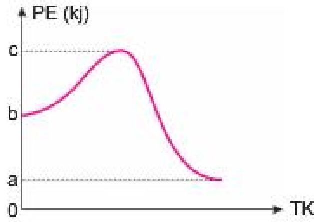


$X_{(g)} + Y_{(g)} \longrightarrow Z_{(g)}$

tepkimesine ait potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği verildiğine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı 50 kj'dür.
B) İleri aktifleşme enerjisinin (Ea_i) değeri 80 kj'dür.
C) Geri aktifleşme enerjisinin (Ea_g) değeri 50 kj'dür.
D) Tepkime entalpisinin (ΔH) değeri +80 kj'dür.
E) Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi 100 kj'dür.

5.



Bir tepkimenin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği verildiğine göre,

I. Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi (c – a) kj'dür.
II. İleri aktifleşme enerjisi (Ea_i) (c – b) kj'dür.
III. Geri aktifleşme enerjisi (Ea_g) (c – a) kj'dür.
IV. Tepkime entalpisi (ΔH) (b – a) kj'dür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve III C) II ve IV D) I, II ve III E) II, III ve IV

6.



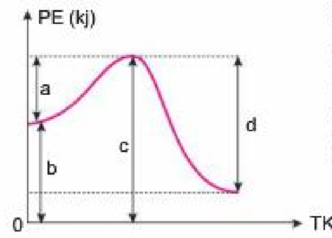
$CO_{(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$

tepkimesinin ileri aktifleşme enerjisi (Ea_i) 23 kj'dür.

CO ve CO_2 gazlarının standart oluşum entalpileri sırası ile –110 ve –393 kj/mol olduğuna göre tepkimenin geri aktifleşme enerjisi (Ea_g) kaç kj'dür?

A) 172 B) 204 C) 276 D) 294 E) 306

7.





$X_{(g)} \longrightarrow 2Y_{(g)}$

tepkimesine ait potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği verilmiştir.

Buna göre tepkimenin entalpisi (ΔH),

I. (a – d)
II. (c – b – d)
III. (c – a + d)

ifadelerinden hangileri ile hesaplanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

8.



$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(s)}$

tepkimesinin standart koşullarda yalnızca ileri ve geri aktifleşme enerjileri biliniyorsa,

I. Tepkime entalpisi
II. Aktifleşmiş kompleksin enerjisi
III. Ürünlerin potansiyel enerjisi

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4.D 5.B

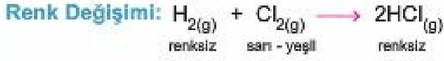
6.E 7.D 8.E



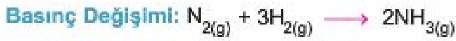


Tepkime Hızlarının Ölçülmesi

Tepkimenin cinsine göre basınç, renk, iletkenlik gibi değişmelerle hız ölçülebilir.

Renk Değişimi: 

Tepkime sırasında maddelerin renklerinde bir değişiklik oluyorsa renk değişimi ile hız ölçülebilir.

Basınç Değişimi: 

Sabit V ve T'de gerçekleştirilen bir tepkimede gazların toplam mol sayısında bir değişiklik oluyorsa basınç değişimi ile hız ölçülebilir.

İletkenlik Değişimi: 

Tepkime sırasında çözeltideki toplam iyon derişiminde bir değişiklik oluyorsa iletkenlik değişimi ile hız ölçülebilir.

Tepkime Hızı

Birim zamanda madde miktarlarındaki değişimdir.

- Tepkime hızı; TH, r veya V ile gösterilebilir.

$$\text{Hız} = \frac{\text{Madde miktarındaki değişim}}{\text{Zaman aralığı}}$$

Madde miktarı ☞ mol, molar derişim, kütle...

Zaman aralığı ☞ saniye, dakika, saat...

Hız birimleri ☞ mol/s, mol/L.s, g/dk...



tepkimesinde harcanan ve oluşan maddelerin hızları,

- N_2 nin harcanma hızı = $-\dfrac{\Delta[N_2]}{\Delta t}$
- H_2 nin harcanma hızı = $-\dfrac{\Delta[H_2]}{\Delta t}$
- NH_3 ün oluşma hızı = $+\dfrac{\Delta[NH_3]}{\Delta t}$

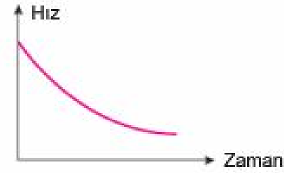
şeklinde ifade edilir.

Tepkimede N_2 ve H_2 nin miktarı zamanla azalacağı için hızı "–", NH_3 ün miktarı zamanla artacağı için hızı "+" ile belirtilir.

Tepkimedeki maddelerin hızları arasındaki ilişki:

$$\text{Hız} = -\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[H_2]}{3\,\Delta t} = +\frac{\Delta[NH_3]}{2\,\Delta t}$$

$$-6r_{N_2} = -2r_{H_2} = +3r_{NH_3}$$



Tepkime sırasında giren maddelerin derişimi zamanla azalacağından tepkime hızı da zamanla azalır.

Ortalama Hız

Belirli bir zaman aralığındaki harcanan veya oluşan madde miktarıdır.

Anlık Hız

Tepkime sırasındaki herhangi bir andaki hızdır.

Tepkime Hızlarının Karşılaştırılması

Bir kimyasal tepkime gerçekleşirken kopan ve oluşan bağ sayısı ne kadar fazla ise tepkime hızı o kadar yavaştır.

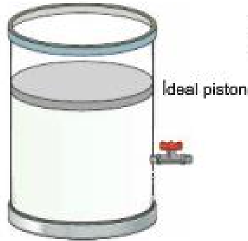
- Zıt yüklü iyon tepkimeleri çok hızlıdır.
- Organik tepkimeler genellikle yavaş, anorganik tepkimeler genellikle hızlıdır.
- Metallerin oksitlenme tepkimeleri çok yavaştır.



1. **Aşağıda verilen tepkimelerden hangisinin hız tayininde kullanılan yöntem yanlıştır?**

	Tepkime	Yöntem
A)	$N_2O_{4(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$ (Renksiz) (Renkli)	Renk değişimi
B)	$PCl_{5(g)} \longrightarrow PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$	Sabit hacim ve sıcaklıkta basınç artışı
C)	$CO_{2(g)} + H_2O_{(s)} \longrightarrow H^+_{(suda)} + HCO^-_{3(suda)}$	İletkenlik artışı
D)	$C_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$	Sabit basınç ve sıcaklıkta hacim değişimi
E)	$Mg_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow MgCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$	pH değişimi

2. **Sabit sıcaklıkta yandaki kapta gerçekleştirilen,**



I. $N_2O_{4(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$

II. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

III. $H_{2(g)} + I_{2(k)} \longrightarrow 2HI_{(g)}$

yukarıdaki tepkimelerden hangilerinin hızı hacim artışı gözlenerek ölçülebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

3. **Sabit hacim ve sıcaklıkta gerçekleştirilen,**

$$Fe_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow FeCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$$

yukarıdaki tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $Fe_{(k)}$ nin harcanma hızı zamanla azalır.

B) Heterojen bir tepkimedir.

C) Tepkime hızı basınç artışı ile ölçülebilir.

D) Tepkime hızı iletkenlik artışı ile ölçülebilir.

E) Tepkime hızı pH artışı ile ölçülebilir.

4. **Aşağıdaki olaylardan hangisinin yavaş gerçekleştiği söylenemez?**

A) Demirin paslanması

B) Gümüşün kararması

C) Jeolojik olaylar

D) Kömür oluşumu

E) Havai fişek patlaması

5. **X, Y ve Z gazlarının bulunduğu bir kimyasal tepkimedeki maddelerin hızları arasındaki bağıntı,**

$$-\frac{r_X}{2} = +\frac{r_Y}{3} = +r_Z$$

şeklinde olduğuna göre bu tepkimenin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $2X + 3Y \longrightarrow Z$

B) $3X \longrightarrow 2Y + Z$

C) $2X \longrightarrow 3Y + Z$

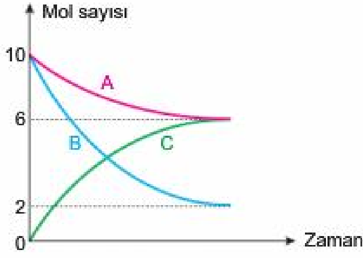
D) $3X + 2Y \longrightarrow Z$

E) $3X + 2Y \longrightarrow 6Z$

1.D 2.D

3.D 4.E 5.C

6.



A, B ve C gazlarından oluşan bir tepkimeye ait mol sayısı - zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre tepkimedeki gazların hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $-\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[B]}{2\Delta t} = +\frac{\Delta[C]}{3\Delta t}$

B) $+\frac{\Delta[A]}{3\Delta t} = +\frac{\Delta[B]}{2\Delta t} = -\frac{\Delta[C]}{\Delta t}$

C) $-\frac{\Delta[A]}{2\Delta t} = -\frac{\Delta[B]}{4\Delta t} = +\frac{\Delta[C]}{3\Delta t}$

D) $+\frac{\Delta[A]}{4\Delta t} = -\frac{\Delta[B]}{3\Delta t} = -\frac{\Delta[C]}{\Delta t}$

E) $+\frac{\Delta[A]}{2\Delta t} = +\frac{\Delta[B]}{4\Delta t} = -\frac{\Delta[C]}{3\Delta t}$

7. 

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

denklemine göre 10 saniyelik bir zaman aralığında N_2 gazının derişimi 5 mol/L'den 3 mol/L'ye düşüyor.

Buna göre,

I. N_2 gazının ortalama harcanma hızı 0,2 mol/L.s'dir.

II. H_2 gazının ortalama harcanma hızı 0,3 mol/L.s'dir.

III. NH_3 gazının ortalama oluşma hızı 0,4 mol/L.s'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

8.



I. $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$



II. $H^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)} \longrightarrow H_2O_{(s)}$



III. $2Fe_{(k)} + 3/2\ O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(k)}$

Standart koşullarda gerçekleşen yukarıdaki tepkimelerin hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III B) II > III > I C) III > II > I

D) I > III > II E) II > I > III

9.



$2Fe_{(k)} + 3/2\ O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(k)}$

denklemine göre 168 gram Fe metalinin oksitlenmesi 3 ay sürüyor.

Buna göre Fe_2O_3 bileşiğinin oluşma hızı kaç mol/yıl dır? (Fe: 56 g/mol)

A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 15

10.



$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)}$

denklemine göre 14 gram CO gazının yakılması 20 saniye sürmektedir.

Buna göre NK'da CO_2 gazının oluşma hızı kaç L/s'dir? (C: 12, O: 16)

A) 0,56 B) 1,12 C) 1,68 D) 2,24 E) 3,36

6.C 7.C

8.E 9.B 10.A

11. $CS_{2(k)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$

denklemine göre 2 L'lik bir kapta 1 mol CS_2 katısının yakılması 30 saniye sürüyor.

Buna göre,

I. O_2 gazının ortalama harcanma hızı 0,05 mol/L.s dir.

II. CO_2 gazının ortalama oluşma hızı 2 mol/dk dır.

III. SO_2 gazının ortalama oluşma hızı 128 g/s dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (SO_2: 64 g/mol)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

12. $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$

tepkimesinde C_3H_8 gazının ortalama yanma hızı 0,05 mol/s dir.

Buna göre 1 dakika süreyle C_3H_8 gazı yakıldığında toplam kaç mol ürün oluşur?

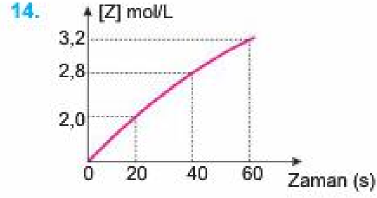
A) 14 B) 18 C) 21 D) 24 E) 28

13. $Zn_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow ZnCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

Yukarıdaki denkleme göre ortalama harcanma hızı 26 g/dk olan Zn katısının 5 dk süreyle tepkimesinden oluşan H_2 gazı NK'da kaç L hacim kaplar?
(Zn: 65 g/mol)

A) 11,2 B) 22,4 C) 33,6 D) 44,8 E) 56

14.



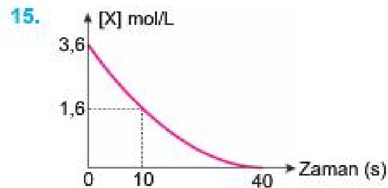
$X_{(g)} + 2Y_{(g)} \longrightarrow 2Z_{(g)}$

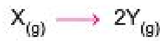
tepkimesinde Z gazının derişiminin zamanla değişimi grafikte verilmiştir.

Buna göre 20. ve 60. saniyeler arasında X gazının ortalama harcanma hızı kaç mol/L.s dir?

A) 0,010 B) 0,015 C) 0,020 D) 0,025 E) 0,030

15.




$X_{(g)} \longrightarrow 2Y_{(g)}$

tepkimesinde X gazının derişiminin zamanla değişimi grafikte verilmiştir.

Buna göre, tepkime tamamlandığında Y gazının ortalama oluşma hızı kaç mol/L.s'dir?

A) 0,06 B) 0,09 C) 0,18 D) 0,24 E) 0,30

11.C 12.C 13.D

14.B 15.C





Tepkime Hızını Etkileyen Faktörler

1) Derişim

Tepkimeye giren maddelerin derişimi arttıkça tepkime hızı artar.

Bir tepkimede tepkime hızının derişime bağlılığını gösteren matematiksel ifadeye **hız denklemi** ya da **hız bağıntısı** denir.

a) Tek Basamaklı Tepkimelerde Hız Denklemi

Tek basamakta gerçekleşen tepkimenin hız denkleminde, tepkimeye girenlerin molar derişimlerinin tepkime denklemindeki katsayıları üs olarak alınır.



$aX_{(g)} + bY_{(g)} \longrightarrow cZ_{(g)}$ (Tek basamak)

$$\text{Hız} = k \cdot [X]^a [Y]^b$$

k ☞ hız sabiti (Temas yüzeyi, sıcaklık ve katalizöre bağlıdır.)

- Hız denkleminde saf katı ve sıvılar yer almaz.

Tepkime Derecesi (Mertebesi): Hız denklemindeki üsler toplamıdır. (Az önceki örnekteki tepkimenin derecesi "a + b" dir.)

Molekülerite: Tepkimeye giren taneciklerin toplam sayısıdır ve net tepkimeye göre hesaplanır.

b) Çok Basamaklı (Mekanizmalı) Tepkimelerde Hız Denklemi

Birden fazla basamakta gerçekleşen tepkimeler mekanizmalıdır.

! Mekanizmalı tepkimelerde hız denklemi en yavaş adıma göre yazılır.



(I) $N_2O_{4(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$ (Yavaş)



(II) $2NO_{2(g)} + N_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)}$ (Hızlı)



(Net) $N_2O_{4(g)} + N_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)}$

Yukarıdaki mekanizmalı tepkime için,

- $\text{Hız} = k \cdot [N_2O_4]$
- Tepkime derecesi = 1
- Tepkimenin moleküleritesi = 2
- $Ea_I > Ea_{II}$
- Ara ürün ☞ NO_2

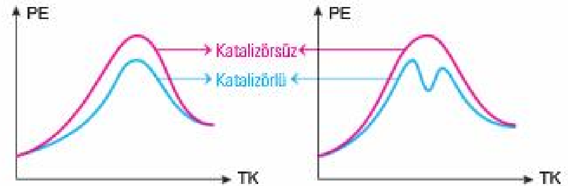
Tepkimede ara basamakta oluşarak sonraki basamakların herhangi birinde harcanan maddeye **ara ürün** denir.
Net tepkimede ara ürün yer almaz.

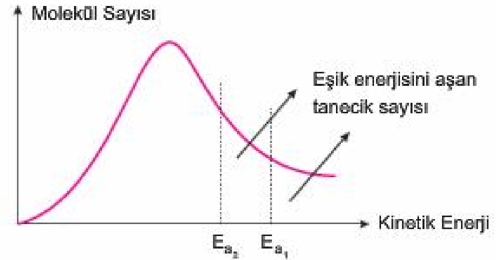
2) Katalizör

Tepkimeye dışarıdan eklenip herhangi bir değişikliğe uğramadan çıkan ve hızı değiştiren maddelerdir.

Tepkimenin hızını artıran katalizörlere **pozitif katalizör** tepkimenin hızını azaltan katalizörlere **negatif katalizör (inhibitör)** denir.

- Pozitif katalizör, aktifleşme enerjisini düşürerek tepkimeyi hızlandırır.
- Gerçekleşmeyecek bir tepkimeyi başlatamaz ve başlamış bir tepkimeyi sonlandıramazlar.
- Her tepkimenin kendine özgü katalizörü vardır.
- Girenlerin ve ürünlerin potansiyel enerjilerini dolayısıyla ΔH'ı değiştirmezler.
- Mekanizmalı tepkimelerde yavaş basamağın aktifleşme enerjisini düşürürler.
- Hız sabitinin (k) sayısal değerini artırırlar.
- Net tepkimede gözükmezler.
- Tepkime verimini ve ürün miktarını değiştirmezler.





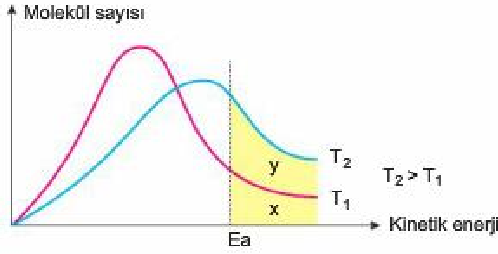
Ea_1 ☞ Katalizörsüz tepkimenin aktifleşme enerjisi

Ea_2 ☞ Katalizörlü tepkimenin aktifleşme enerjisi

3) Sıcaklık

Bir kimyasal tepkimede sıcaklık artırılırsa,

- Taneciklerin ortalama kinetik enerjisi ve ortalama hızı artar.
- Etkin çarpışma sayısı artar.
- Aktifleşme enerjisini aşan tanecik sayısı artar.
- Hız sabiti (k)'nin değeri artar.
- Tepkime hızı artar.
- Aktifleşme enerjisi ve tepkime mekanizması değişmez.



T_1 ☞ eşik enerjisini aşan tanecik sayısı x alanı ile orantılıdır.

T_2 ☞ eşik enerjisini aşan tanecik sayısı x + y alanı ile orantılıdır.

4) Temas Yüzeyi

Heterojen faz tepkimelerinde katı haldeki reaktifin yüzey alanı arttıkça tanecikler arasındaki çarpışma sayısı artacağı için tepkime hızı da artar.





Aynı koşullarda II. tepkimenin hızı I. tepkimeden yüksektir.

5) Madde Cinsi

- Aktif olan metal ve ametaller, diğer metal ve ametallere göre daha hızlı tepkime verir.
- Bir kimyasal tepkimede kopan ve oluşan bağ sayısı ne kadar fazla ise tepkime o kadar yavaştır.
- Zıt yüklü iyonlar arasında gerçekleşen tepkimeler hızlıdır.

1. **Tek basamakta gerçekleştiği bilinen aşağıdaki tepkimeler ile ilgili,**

	Tepkime	Hız Denklemi	Tepkime Derecesi
I.	$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$	$k \cdot [N_2][H_2]^3$	4
II.	$Mg_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \rightarrow MgCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$	$k \cdot [HCl]^2$	2
III.	$2KClO_{3(k)} \rightarrow 2KCl_{(k)} + 3O_{2(g)}$	k	0

verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

2.



Yukarıdaki tepkime, 2L'lik sabit hacimli bir kaba 6 mol CS_2 katısı ve 4 mol O_2 gazı konularak tek basamakta gerçekleştiriliyor.

Tepkimenin hız sabiti (k) değeri 0,02 olduğuna göre tepkimenin başlangıç hızı kaç mol/L.s'dir?

A) 0,16 B) 0,32 C) 0,48 D) 0,64 E) 0,80

3.



tepkimesi tek basamakta gerçekleştiriliyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkime N_2 gazına göre 1. derece, H_2 gazına göre 3. derecedendir.

B) Moleküleritesi 4'tür.

C) $H_{2(g)}$ nin derişimi sabit iken $N_{2(g)}$ nin derişimi yarıya düşürülürse tepkime hızı 2 katına çıkar.

D) $N_{2(g)}$ nin derişimi sabit iken $H_{2(g)}$ nin derişimi 2 katına çıkarılırsa tepkime hızı 8 katına çıkar.

E) $Fe_{(k)}$ heterojen katalizördür.

1.E 2.A 3.C

4. **Tek basamakta ve sabit sıcaklıkta gerçekleştiği bilinen,**

$$X_{(k)} + 2Y_{(g)} \longrightarrow 2Z_{(g)}$$

tepkimesi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Hız denklemi $r = k \cdot [X][Y]^2$ şeklindedir.

B) Kaba bir miktar X katısı eklenirse tepkime hızı değişmez.

C) Y gazının derişimi iki katına çıkarılırsa tepkime hızı da iki katına çıkar.

D) Tepkimenin derecesi 3'tür.

E) Kabın hacmi yarıya indirilirse tepkime hızı 8 katına çıkar.

5. $2X_{(g)} + 3Y_{(g)} \longrightarrow 2Z_{(g)}$ tepkimesi ile ilgili deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

Deney	[X] M	[Y] M	Hız (mol/L.s)
1	0,1	0,1	$2 \cdot 10^{-4}$
2	0,2	0,1	$4 \cdot 10^{-4}$
3	0,2	0,2	$16 \cdot 10^{-4}$

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkimenin hız denklemi $r = k \cdot [X][Y]^2$ şeklindedir.

B) Tepkime mekanizmalıdır.

C) Tepkimenin derecesi ve moleküleritesi eşittir.

D) Hız sabitinin (k) sayısal değeri 0,2'dir.

E) Hız sabitinin (k) birimi $L^2/mol^2.s$'dir.

6. **Katalizör:** Tepkimeye dışarıdan eklenip herhangi bir değişikliğe uğramadan tepkimenin hızını arttıran maddelerdir.

Buna göre katalizörler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Aktifleşme enerjisini artırarak tepkimeyi hızlandırırlar.

B) Tepkime mekanizmasını değiştirebilirler.

C) Tepkimenin hız sabitini artırırlar.

D) Tepkime entalpisini (ΔH) değiştirmezler.

E) Tepkime verimini ve ürün miktarını değiştirmezler.

7. $Mg_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow MgCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

tepkimesine aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulandığında hangisinde tepkime hızındaki değişim yanlış verilmiştir?

	İşlem	Tepkime Hızı
A)	Mg katısının temas yüzeyini artırmak	Artar
B)	Sabit sıcaklıkta saf su eklemek	Azalır
C)	Sabit sıcaklıkta NaOH katısı ilave etmek	Değişmez
D)	Sıcaklığı azaltmak	Azalır
E)	HCl çözeltisinin derişimini artırmak	Artar

8. 25°C'de Na metali yeterince HCl içeren sulu çözeltiye ilave edildiğinde NaCl tuzunun sulu çözeltisi ile birlikte H_2 gazı oluşuyor.

Buna göre,

I. Tepkimenin hız denklemi, TH = k • [Na][HCl] şeklindedir.

II. Na metalinin temas yüzeyi artırılırsa oluşan H_2 gazının mol sayısı artar.

III. HCl çözeltisine su ilave edilirse H_2 gazının oluşum hızı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

4.B 5.C 6.A

7.C 8.B

9. Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin mekanizması,



(I) $X + 2Y \longrightarrow 2Z + \text{ısı}$ (Yavaş)

(II) $2Z + T + \text{ısı} \longrightarrow X + 3L$ (Hızlı)

şeklindedir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

A) X katalizördür.

B) Z ara üründür

C) Katalizör I. adımın aktifleşme enerjisini düşürür.

D) Net tepkime ekzotermiktir.

E) Net tepkime $2Y + T \longrightarrow 3L$ şeklindedir.

10. Sabit hacim ve sıcaklıkta tek basamakta gerçekleştirilen,



$aX_{(g)} + bY_{(g)} \longrightarrow$ Ürünler

tepkimesi 1 mol X ve 2 mol Y gazından alınarak başlatılıyor. Bir süre sonra kapta 0,6 mol X ve 0,8 mol Y kaldığı gözleniyor.

Buna göre tepkimenin hız bağıntısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $r = k \cdot [X][Y]$

B) $r = k \cdot [X][Y]^2$

C) $r = k \cdot [X]^2[Y]$

D) $r = k \cdot [X][Y]^3$

E) $r = k \cdot [X]^3[Y]$

11.



$H_{2(g)} + 2ICl_{(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)} + I_{2(g)}$

tepkimesinin hız denklemi Hız = k · $[H_2][ICl]$ şeklinde olduğuna göre,

I. Tepkime derecesi 3'tür.

II. Tepkime mekanizmalıdır.

III. Tepkime kabının hacmi yarıya indirilirse tepkimenin hızı 4 katına çıkar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I

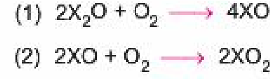
B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

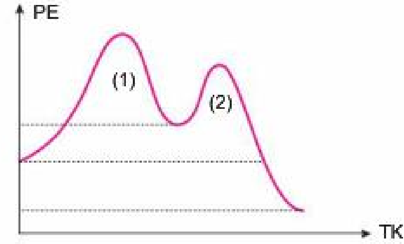
E) I ve III

12. Gaz fazında gerçekleştirilen bir tepkimenin mekanizması ve potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



(1) $2X_2O + O_2 \longrightarrow 4XO$

(2) $2XO + O_2 \longrightarrow 2XO_2$



Buna göre bu tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Hız bağıntısı = $k \cdot [X_2O]^2[O_2]$

B) Tepkime derecesi 3'tür.

C) XO ara üründür.

D) Tepkimenin net denklemi, $2X_2O + 3O_2 \longrightarrow 4XO_2$ şeklindedir.

E) Net tepkime endotermiktir.

13. Tek basamakta gerçekleştiği bilinen,



$aX_{(g)} + bY_{(g)} \longrightarrow$ Ürün

tepkimesi ile ilgili,

- Y gazının derişimi sabit iken X gazının derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı 8 katına çıkıyor.
- Kabın hacmi yarıya indirildiğinde tepkime hızı 16 katına çıkıyor.

bilgileri veriliyor.

Buna göre tepkime denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $3X_{(g)} + Y_{(g)} \longrightarrow$ Ürün

B) $X_{(g)} + 2Y_{(g)} \longrightarrow$ Ürün

C) $X_{(g)} + 3Y_{(g)} \longrightarrow$ Ürün

D) $2X_{(g)} + Y_{(g)} \longrightarrow$ Ürün

E) $3X_{(g)} + 2Y_{(g)} \longrightarrow$ Ürün

9.D 10.D 11.A

12.E 13.A



14. 

$X_{(g)} + 3Y_{(g)} \longrightarrow 2Z_{(g)}$

tepkimesi için deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

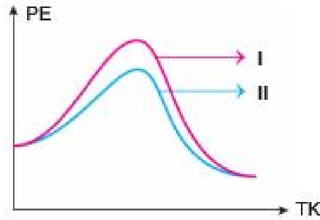
Deney	[X] mol/L	[Y] mol/L	Hız (mol/L.s)
1	0,4	0,2	$4 \cdot 10^{-3}$
2	0,8	0,2	$8 \cdot 10^{-3}$
3	0,2	0,4	$4 \cdot 10^{-3}$

Buna göre tepkimenin hız sabitinin (k) sayısal değeri (I) ve birimi (II) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	0,05	L/mol.s
B)	0,25	$L^2/mol^2.s$
C)	0,10	$L^3/mol^3.s$
D)	0,05	$L^2/mol^2.s$
E)	0,10	L/mol.s



15.



Tek basamakta gerçekleşen,



$CS_{2(k)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$

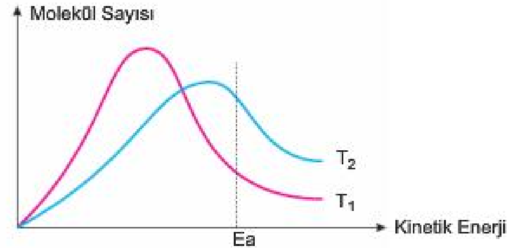
tepkimesinin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği I numaralı eğride gösterilmiştir.

Buna göre bu tepkimeye aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanırsa II numaralı eğri elde edilebilir?

A) Katalizör kullanmak
B) Sıcaklığı artırmak
C) CS_2 katısını toz haline getirmek
D) Girenlerin mol sayısını artırmak
E) Kabın hacmini artırmak



16.





$X_{(g)} \longrightarrow Y_{(g)} + Z_{(g)}$

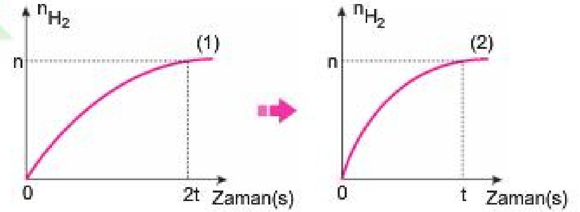
tepkimesine ait molekül sayısı – kinetik enerji dağılım grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre sıcaklık T_1 den T_2 ye getirildiğinde aşağıdaki niceliklerden hangisi artmaz?

A) Hız sabiti (k)
B) Etkin çarpışma sayısı
C) Tepkime hızı
D) Aktifleşme enerjisi
E) Aktifleşme enerjisini aşan tanecik sayısı



17.





$Ca_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow CaCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

denklemine göre 1 mol Ca katısı ile 1M'lık HCl çözeltisinin 1L'si tam verimle tepkimeye girdiğinde oluşan H_2 gazının mol sayısı-zaman değişimi 1. grafikte verilmiştir.

Buna göre aynı tepkimede 2. grafiği elde edebilmek için,

I. Ca katısını toz haline getirmek
II. Sabit hacimde HCl nin mol sayısını artırmak
III. Sıcaklığı artırmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanabilir?

A) Yalnız I　B) Yalnız II　C) I ve III
D) II ve III　E) I, II ve III

14.A 15.A

16.D 17.C

18. **Bir tepkimenin mekanizması,**


I. $A_{(g)} + 2B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$ $\Delta H = -75$ kj (Yavaş)


II. $C_{(g)} + D_{(g)} \longrightarrow 2E_{(g)} + B_{(g)}$ $\Delta H = +50$ kj (Hızlı)

şeklinde olduğuna göre bu tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) B ara ürün, C katalizördür.

B) Net tepkime endotermiktir.

C) Hız bağıntısı $r = k \cdot [A][D]^2$ dir.

D) II. basamağın aktifleşme enerjisi daha büyüktür.

E) Net tepkime denklemi,
$A_{(g)} + B_{(g)} + D_{(g)} \longrightarrow C_{(g)} + 2E_{(g)}$ şeklindedir.

20. 
$X_{(g)} + Y_{(g)} + 2Z_{(g)} \longrightarrow$ Ürünler

tepkimesi için belirli sıcaklıkta yapılan deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

- Z'nin derişimi sabitken X ve Y'nin derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı 2 katına çıkıyor.
- Y'nin derişimi sabitken X ve Z'nin derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı 4 katına çıkıyor.
- Tepkime kabının hacmi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı 8'de 1'ine iniyor.

Buna göre tepkimenin hız bağıntısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) Hız = $k \cdot [X][Y]$

B) Hız = $k \cdot [Y][Z]^2$

C) Hız = $k \cdot [X]^2[Z]$

D) Hız = $k \cdot [X][Z]^2$

E) Hız = $k \cdot [X][Y][Z]$

19. $2X_{(g)} + Y_{(g)} + 3Z_{(g)} \longrightarrow$ Ürünler

tepkimesi ile ilgili deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

Deney	[X] mol/L	[Y] mol/L	[Z] mol/L	Hız (mol/L.s)
1	0,1	0,1	0,2	$8 \cdot 10^{-5}$
2	0,2	0,2	0,2	$32 \cdot 10^{-5}$
3	0,2	0,1	0,1	$16 \cdot 10^{-5}$
4	0,1	0,2	0,2	$8 \cdot 10^{-5}$

Buna göre,

I. Tepkimenin hız denklemi $\vartheta = k \cdot [X][Y]^2$ dir.

II. Tepkimenin hız sabiti (k) 0,04 $L^2/mol^2.s$'dir.

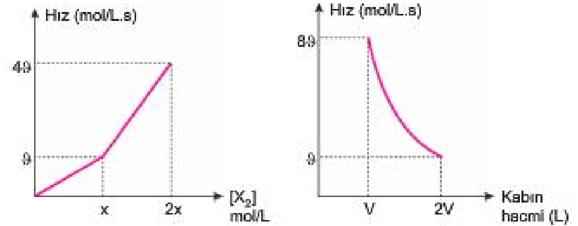
III. Tepkime kabının hacmi 2 katına çıkarılırsa tepkime hızı 8 katına çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

21. 
$2X_{2(g)} + Y_{2(g)} \longrightarrow 2X_2Y_{(g)}$

tepkimesi için sabit sıcaklıkta tepkime hızının, X_2 gazının derişimine ve kabın hacmine bağlı olarak değişim grafikleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre bu tepkime ile ilgili,

I. Tepkime mekanizmalıdır.

II. Hız denklemindeki k'nın birimi $L^3/mol^3.s$'dir.

III. X_2 gazının derişimi 2 katına çıkarılıp Y_2 gazının derişimi yarıya indirilirse tepkime hızı değişmez.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

18.B 19.B

20.B 21.E



KARMA SORULAR 1

1. Bir tepkimenin hızı tepkimeye giren maddelerin cinsine göre değişiklik gösterir. Aynı koşullarda gerçekleşen tepkimelerin hızları kıyaslanırken aşağıdaki genellemelerden yararlanılabilir:

- Zıt yüklü iyon tepkimeleri diğer tepkimelere göre daha hızlı gerçekleşir.
- Bir kimyasal tepkimede kopan ve oluşan bağ sayısı ne kadar fazla ise tepkime o kadar yavaştır.

Buna göre,


I. $Ag^{+}_{(suda)} + Cl^{-}_{(suda)} \longrightarrow AgCl_{(k)}$


II. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$


III. $4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(s)}$

aynı koşullarda gerçekleştirilen yukarıdaki tepkimelerin hızları arasındaki ilişkinin aşağıdakilerden hangisi gibi olması beklenir?

A) I > II > III B) II > III > I C) III > II > I D) I > III > II E) II > I > III

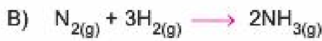
2. 
$X_{(g)} + Y_{(g)} \longrightarrow 2Z_{(g)} + 150$ kj

tepkimesinin ileri aktifleşme enerjisi 60 kj ise geri aktifleşme enerjisi kaç kj'dür?

A) 90 B) 120 C) 180 D) 210 E) 240

3. **Sabit hacim ve sıcaklıkta aşağıdaki tepkimelerden hangisinin hız tayininde basınç değişimi yöntemi kullanılamaz?**


A) $FeO_{(k)} + CO_{(g)} \longrightarrow Fe_{(k)} + CO_{2(g)}$


B) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$


C) $H_{2(g)} + I_{2(k)} \longrightarrow 2HI_{(g)}$


D) $2NO_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$


E) $CS_{2(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$

1.A 2.D 3.A

4.
I. Tepkime ısısı
II. Aktifleşme enerjisi
III. Hız sabiti

Bir tepkimeye ait yukarıdaki niceliklerden hangileri negatif (–) değer alabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

5. 
$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$

denklemine göre 20 saniyede 4 mol H_2 gazı harcandığı tespit ediliyor.

Buna göre tepkimede oluşan HCl gazının ortalama oluşma hızı kaç mol/s'dir?

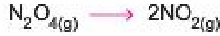
A) 0,2 B) 0,4 C) 0,6 D) 0,8 E) 1,0

6. 
$CaCO_{3(k)} + \text{ısı} \longrightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

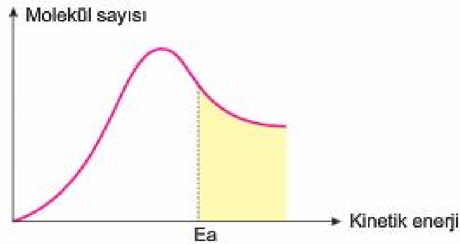
A) Heterojen tepkimedir.
B) Tepkimenin hız denklemi $r = k \cdot [CaCO_3]$ şeklindedir.
C) Sıcaklık artırılırsa tepkimenin hızı artar.
D) İleri aktifleşme enerjisi geri aktifleşme enerjisinden büyüktür.
E) $CaCO_3$ toz haline getirilirse hız sabitinin değeri artar.

4.A 5.B 6.B

7. 

$N_2O_{4(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$

tepkimesinde N_2O_4 moleküllerinin kinetik enerji dağılımı aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



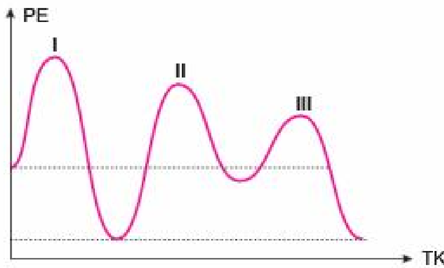
Buna göre, eşik enerjisini aşan molekül sayısını artırmak için,

I. N_2O_4 gazının derişimini artırmak
II. Sıcaklığı artırmak
III. Katalizör kullanmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8.



Potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği verilen bir tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi __yanlıştır__? (Grafik ölçekli çizilmiştir.)

A) Üç basamakta gerçekleşmiştir.
B) Ekzotermik bir tepkimedir.
C) Tepkime hızını III. basamak belirler.
D) İleri aktifleşme enerjisi en büyük olan II. basamaktır.
E) Tepkimenin en hızlı basamağı ekzotermiktir.

9. Tek basamakta gerçekleştiği bilinen,



$X_{(g)} + 3Y_{(g)} \longrightarrow 2Z_{(g)}$

tepkimesi ile ilgili,

I. Tepkime Hızı $= -\frac{\Delta[X]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[Y]}{3\Delta t} = +\frac{\Delta[Z]}{2\Delta t}$

II. $-r_X = -3r_Y = +2r_Z$

III. Tepkime hızı $= k \cdot [Z]^2$

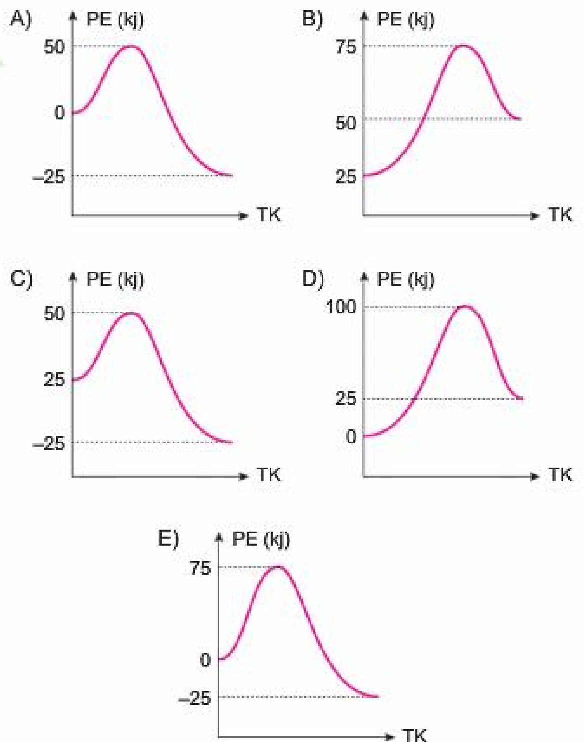
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. 

$X_{2(g)} + 2Y_{2(g)} \longrightarrow 2XY_{2(g)} \quad \Delta H = -25$ kj

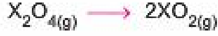
tepkimesinin geri aktifleşme enerjisi 75 kj olduğuna göre potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



7.E 8.C

9.A 10.A

KARMA SORULAR 2

1. 

Standart koşullarda gerçekleşen yukarıdaki tepkimenin ileri aktifleşme enerjisi (Ea_i) 70 kj'dür.

X_2O_4 ve XO_2 gazlarının standart oluşum ısıları sırasıyla 80 ve 25 kj/mol olduğuna göre,



tepkimesinin ileri aktifleşme enerjisi (Ea_i) kaç kj'dür?

A) 30 B) 50 C) 80 D) 100 E) 120

2. 

Yukarıdaki denkleme göre ortalama harcanma hızı 2,4 mol/dk olan Na metalinin 100 saniye süreyle tepkimesinden oluşan H_2 gazı NK'da kaç L hacim kaplar?

A) 22,4 B) 44,8 C) 67,2 D) 89,6 E) 112

3. 

tepkimesi için sabit sıcaklıkta yapılan bazı deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney	X[M]	Y[M]	Hız (mol/L.s)
1	0,01	0,2	$4 \cdot 10^{-4}$
2	0,02	0,2	$16 \cdot 10^{-4}$
3	0,01	0,4	$4 \cdot 10^{-4}$

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

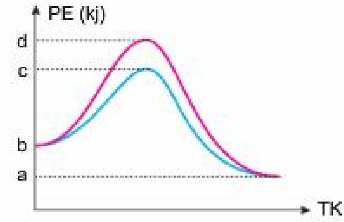
A) Tepkime tek basamakta gerçekleşir.

B) Tepkimenin hız bağıntısı $r = k \cdot [X]^2[Y]$ şeklindedir.

C) Tepkimenin hız sabitinin (k) değeri 4 L/mol.s'dir.

D) Tepkimenin yavaş adımı, $X_{(g)} + Y_{(g)} \longrightarrow$ Ürün şeklindedir.

E) Tepkimenin derecesi 3'tür.

4. 

Bir tepkimenin katalizörsüz ve katalizörlü halinin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Katalizörsüz tepkimenin ileri aktifleşme enerjisi (d – b) kj'dür.

B) Katalizörlü tepkimenin geri aktifleşme enerjisi (c – a) kj'dür.

C) Katalizörlü ve katalizörsüz tepkimelerin her ikisinin de tepkime entalpisi (a – b) kj'dür.

D) Katalizörlü tepkimede aktifleşmiş kompleksin enerjisi d kj'dür.

E) Katalizörsüz tepkimenin geri aktifleşme enerjisi (d – a) kj'dür.

5. 



Yukarıdaki tepkimelerin hızını tayin edebilmek için,

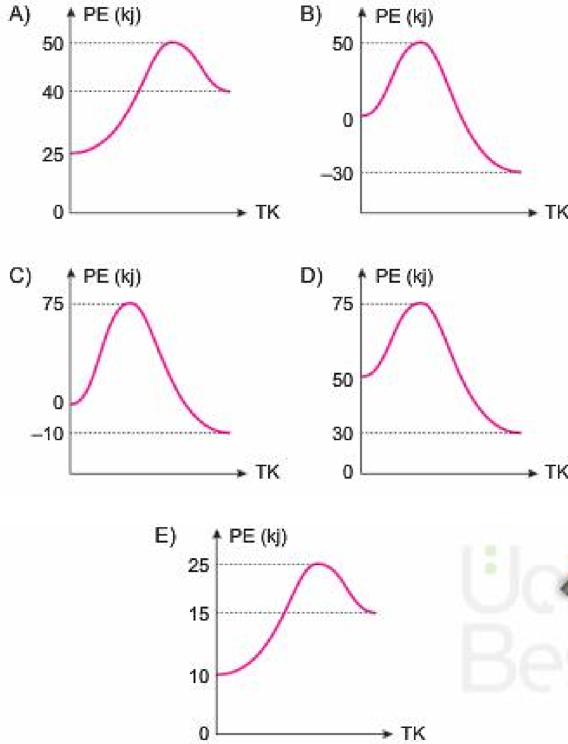
I. Renk değişimi
II. Basınç değişimi
III. İletkenlik değişimi

yöntemlerinden hangileri iki tepkime için de kullanılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

1.D 2.B 3.C 4.D 5.C

6. **Aşağıda potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği verilen tepkimelerden standart koşullarda ekzotermik olup en hızlı gerçekleşen tepkimenin hangisi olması beklenir?**



E) PE (kj): 25, 15, 10, 0; TK

7. Kapalı sabit hacimli bir kapta X hidrokarbonunun yakılması sürecinde O_2 gazının harcanma hızının H_2O gazının oluşma hızına eşit olduğu gözleniyor.

Buna göre X bileşiği,

I. CH_4 II. C_3H_8 III. C_2H_5OH

yukarıdakilerden hangileri olabilir? (Hız birimi: mol/L.s)

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

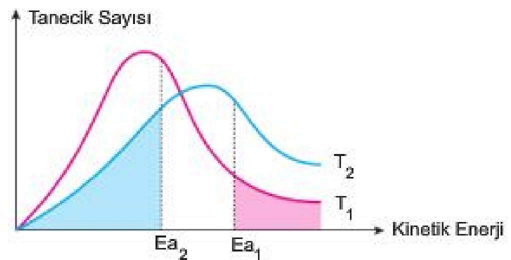
8. (I) $2X_{(g)} + Y_{(k)} \longrightarrow 2Z_{(g)}$ (Yavaş)

(II) $2T_{(g)} + Z_{(g)} \longrightarrow X_{(g)} + 3L_{(g)}$ (Hızlı)

Yukarıda mekanizması verilen tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $X_{(g)}$ katalizördür.
B) $Z_{(g)}$ ara üründür.
C) Tepkime derecesi 2'dir.
D) I. adımın aktifleşme enerjisi II. adımdan büyüktür.
E) Net tepkime, $X_{(g)} + Y_{(k)} + 2T_{(g)} \longrightarrow Z_{(g)} + 3L_{(g)}$ şeklindedir.

9. Aşağıda bir tepkimenin tanecik sayısı - kinetik enerji grafiği verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $T_2 > T_1$ dir.
B) Ea_2 katalizörlü tepkimenin eşik enerjisidir.
C) Mavi renkli alan T_2 sıcaklığında katalizörlü tepkimedeki yeterli kinetik enerjiye sahip olmayan tanecik sayısını gösterir.
D) Kırmızı renkli alan T_1 sıcaklığında katalizörsüz tepkimedeki eşik enerjisini aşan tanecik sayısını gösterir.
E) T_2 sıcaklığında ve eşik enerjisi Ea_1 iken tepkime en hızlıdır.

6.D 7.A

8.E 9.E



KARMA SORULAR 3

1. Yalıtılmış sabit hacimli bir kapta gerçekleştirilen bir tepkimenin hızı basınç ve sıcaklık artışı ölçülerek tayin edilebilmektedir.

Buna göre bu tepkimenin denklemi,

I. $X_{(g)} + \text{ısı} \longrightarrow 2Y_{(g)}$

II. $X_{(g)} + Y_{(k)} \longrightarrow 2Z_{(g)} + \text{ısı}$

III. $X_{(g)} + 2Y_{(g)} \longrightarrow Z_{(g)} + T_{(g)} + \text{ısı}$

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. 6,8 gram NH_3 gazının 5 litrelik bir kapta,



$$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$$

denklemine göre tepkimeye girmesi 24 saniye sürüyor.

Buna göre $H_2O_{(g)}$ nun ortalama oluşma hızı kaç mol/L.dk'dır? (NH_3: 17 g/mol)

A) 0,15 B) 0,30 C) 0,45 D) 0,60 E) 0,75

3. Sabit hacimli kapalı bir kapta bir miktar Ca metalinin tamamı,



$$Ca_{(k)} + 2HNO_{3(suda)} \longrightarrow Ca(NO_3)_{2(suda)} + H_{2(g)}$$

denklemine göre oda koşullarında tepkimeye girmektedir.

Buna göre tepkime süresince aşağıdaki niceliklerin değişimi hangisinde doğru verilmiştir?

	Tepkime Hızı	Toplam iyon derişimi	pH
A)	Değişmez	Azalır	Azalır
B)	Azalır	Artar	Artar
C)	Değişmez	Artar	Azalır
D)	Azalır	Azalır	Artar
E)	Artar	Değişmez	Azalır

4.



$$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(s)}$$



$$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)}$$

Aynı koşullarda gerçekleştirilen yukarıdaki tepkimelerin,

I. Tepkime entalpisi (ΔH)

II. İleri aktifleşme enerjisi (Ea_i)

III. Geri aktifleşme enerjisi (Ea_g)

niceliklerinden hangileri aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Gaz fazında sabit sıcaklıkta iki basamakta gerçekleştirilen,



$$2X + 3Y \longrightarrow 2T$$

tepkimesinin hızlı olan 1. basamağı,



$$X + 3Y \longrightarrow 2Z$$

olduğuna göre,

I. Tepkimenin hız bağıntısı $r = k \cdot [X][Z]^2$ şeklindedir.

II. Kabın hacmi 2 katına çıkarılırsa tepkime hızı 8'de 1'ine iner.

III. Tepkimenin moleküleritesi 5'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

1.E 2.B 3.D

4.B 5.E

6. 

$$2X_{(g)} + 3Y_{(g)} + Z_{(g)} \longrightarrow T_{(g)} + L_{(g)}$$

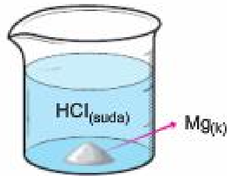
tepkimesi için aynı sıcaklıkta yapılan hız deneylerinin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

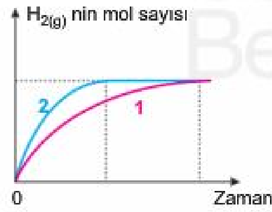
Deney	[X] M	[Y] M	[Z] M	Hız (mol/L.s)
1	0,1	0,2	0,1	$2 \cdot 10^{-4}$
2	0,2	0,2	0,2	$8 \cdot 10^{-4}$
3	0,1	0,2	0,2	$2 \cdot 10^{-4}$
4	0,2	0,1	0,1	$4 \cdot 10^{-4}$

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkime mekanizmalıdır.
B) Tepkimenin hız bağıntısı $\vartheta = k \cdot [X]^2[Y]$ şeklindedir.
C) Hız sabitinin (k) değeri 0,1'dir.
D) Hız sabitinin birimi $L^3/mol^3.s$'dir.
E) Tepkimenin derecesi 3'tür.

7.





Tek basamakta gerçekleştirilen,



$$Mg_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow MgCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$$

tepkimesi sonucu oluşan H_2 gazının mol sayısının zamanla değişimi 1. grafikteki gibidir.

Grafiğin 2. gibi olması için,

I. Mg katısını toz haline getirmek
II. Mg katısının miktarını artırmak
III. Aynı sıcaklıkta kaba bir miktar saf su eklemek
IV. HCl çözeltisinin derişimini artırmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanabilir?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV
D) I ve IV E) II, III ve IV

8. Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin mekanizması,

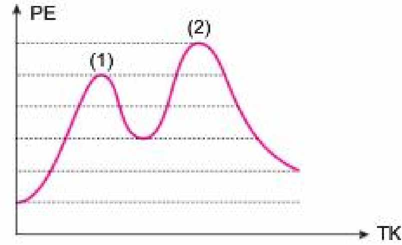


(1) $N_2O_{4(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$



(2) $2NO_{2(g)} + N_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)}$ şeklindedir.

Bu tepkimenin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği,



şeklinde olduğuna göre,

I. Tepkimenin hız denklemi $r = k \cdot [N_2O_4]$ şeklindedir.
II. Net tepkime endotermiktir.
III. NO_2 gazı ara üründür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. 

$$C_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + \text{ısı}$$

Tek basamakta gerçekleşen yukarıdaki tepkimenin hızını artırmak için,

I. C katısını toz haline getirmek
II. Sıcaklığı artırmak
III. Uygun katalizör kullanmak
IV. Sabit sıcaklıkta O_2 gazının basıncını artırmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanabilir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

6.D 7.D

8.E 9.E

KARMA SORULAR 4

1. **Sabit sıcaklıkta gerçekleştirilen,**



tepkimesi ile ilgili,

I. Tepkime trimolekülerdir.

II. Tepkime gaz fazında gerçekleşiyorsa hız denklemi $k \cdot [X_2][Y_2]^2$ şeklindedir.

III. Tepkime tek basamakta gerçekleşiyorsa hız denklemi $k \cdot [X_2][Y_2]^2$ şeklindedir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

2. **Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin mekanizması,**

I. $HBr + O_2 \longrightarrow HOOBr$ (Yavaş)

II. $HOOBr + HBr \longrightarrow 2HOBr$ (Hızlı)

III. $HOBr + HBr \longrightarrow Br_2 + H_2O$ (Hızlı ve Öfkeli 😁)

şeklinde olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Tepkimenin hız denklemi $r = k \cdot [HOBr][HBr]$ şeklindedir.

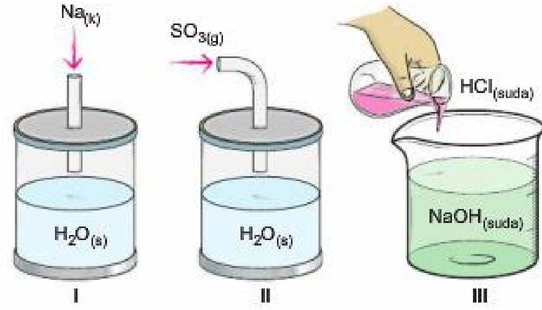
B) Aktivasyon enerjisi en küçük olan I. adımdır.

C) Tepkimenin moleküleritesi 5'tir.

D) HOOBr ve HBr ara üründür.

E) HBr derişimi iki katına çıkarılırsa tepkime hızı 16 katına çıkar.

3.



Yukarıdaki kaplarda bulunan sıvılara oda sıcaklığında belirtilen maddeler ilave edildiğinde oluşan tepkimelerin hızını belirlemede kullanılabilecek yöntemlerden hangileri basınç, hangileri iletkenlik değişimi olabilir?

	Basınç Değişimi	İletkenlik Değişimi
A)	II	I ve III
B)	I ve II	II ve III
C)	I	I, II ve III
D)	II ve III	I ve II
E)	I ve II	I, II ve III

4. **Bir tepkimenin ileri aktifleşme enerjisi (Ea_i) ve entalpi değişimi (ΔH) bilindiğine göre,**

I. Geri aktifleşme enerjisi

II. Girenlerin toplam potansiyel enerjisi

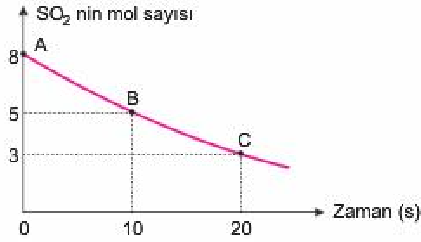
III. Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi

niceliklerinden hangilerinin hesaplanabileceği <u>kesindir</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

1.A 2.C 3.E 4.A

5.




$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$

tepkimesindeki SO_2 gazının mol sayısı - zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre,

I. SO_2 gazının A - B aralığındaki ortalama harcanma hızı B - C aralığındaki ortalama harcanma hızına eşittir.

II. SO_3 gazının B noktasındaki anlık oluşma hızı C noktasındaki anlık oluşma hızından büyüktür.

III. B - C aralığında O_2 gazının ortalama harcanma hızı 3,2 g/s'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (S: 32, O: 16)

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

6.


$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$

tepkimesi tek basamakta sabit hacim ve sıcaklıkta reaktiflerden 2'şer mol alınarak başlatılıyor.

r_1 ⟶ Tepkimenin başlangıç hızı

r_2 ⟶ O_2 gazının yarısı harcandığı andaki tepkime hızı

olduğuna göre $\frac{r_1}{r_2}$ oranı kaçtır?

A) 2
B) 4
C) $\frac{6}{5}$
D) $\frac{8}{3}$
E) $\frac{16}{3}$

7. Yalıtılmış sabit hacimli bir kapta tek basamakta gerçekleştirilen,


$X_{(g)} + 2Y_{(g)} \longrightarrow 2Z_{(g)} + ısı$

tepkimesi 25°C'de 0,4 M X ve 0,4 M Y alınarak başlatılıyor. Kaptaki X derişimi 0,3 M'a düştüğünde tepkime hızı başlangıca göre yarıya düşerken sıcaklığın 100°C'ye çıktığı gözleniyor.

Buna göre tepkimenin 25°C'deki hız sabitinin 100°C'deki hız sabitine oranı kaçtır?

A) $\frac{2}{3}$
B) $\frac{3}{5}$
C) $\frac{3}{8}$
D) $\frac{4}{9}$
E) $\frac{9}{16}$

8.


$X_{(g)} + 2Y_{(g)} + 3Z_{(g)} \longrightarrow$ Ürünler

tepkimesi için deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney	[X]M	[Y]M	[Z]M	Hız
1	0,1	0,2	0,1	29
2	0,1	0,4	0,1	49
3	0,2	0,2	0,2	169
4	0,2	0,1	0,1	29

Buna göre tepkimenin yavaş adımı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $X_{(g)} + Y_{(g)} \longrightarrow$ Ürün

B) $2X_{(g)} + Z_{(g)} \longrightarrow$ Ürün

C) $Y_{(g)} + 2Z_{(g)} \longrightarrow$ Ürün

D) $X_{(g)} + 2Y_{(g)} + Z_{(g)} \longrightarrow$ Ürün

E) $X_{(g)} + Y_{(g)} + 2Z_{(g)} \longrightarrow$ Ürün

5.D 6.E

7.C 8.E

1. 

Doğum gününde Esra'ya 108 gram saf gümüş içeren güzel bir kalem hediye ediliyor.

Kalemi çok beğenen ve sürekli kullanan Esra, 6 ay sonunda kalemin gümüş kısmının,



$2Ag_{(k)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow Ag_2O_{(k)}$

denklemine göre komple karardığını gözlemliyor.

Buna göre bu olayla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (Ag: 108 g/mol, O: 16 g/mol)

A) Tepkime boyunca gümüşün kararma hızı sabittir.

B) Tepkimede harcanan gümüşün kararma hızı 9 g/ay dır.

C) Tepkime homojendir.

D) Kalemin kütlesi 8 gram artmıştır.

E) Tepkimede oluşan Ag_2O katısının oluşma hızı 2 mol/yıl'dır.

2. 

$4NO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2N_2O_{5(g)}$

tepkimesi için deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney	P_{NO_2}(atm)	P_{O_2}(atm)	Hız (atm/s)
1	0,2	0,04	$2 \cdot 10^{-4}$
2	0,4	0,04	$8 \cdot 10^{-4}$
3	0,2	0,16	$4 \cdot 10^{-4}$

Buna göre tepkimenin hız sabitinin (k) sayısal değeri (I) ve birimi (II) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	0,05	1/atm.s
B)	0,125	$1/atm^2.s$
C)	0,025	$1/atm^{3/2}.s$
D)	0,125	$1/atm^{3/2}.s$
E)	0,025	$1/atm^2.s$

3. Tek basamakta gerçekleştirilen,



$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$

tepkimesi çok yavaş olmasına rağmen aşağıdaki basamakları takip ederek gerçekleştirildiğinde hızı belirgin bir şekilde artmaktadır.



(I) $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$



(II) $2NO_{2(g)} + 2SO_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} + 2SO_{3(g)}$



(Net) $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$

Bu tepkimede $NO_{(g)}$ katalizör, $NO_{2(g)}$ ise ara ürün olduğuna göre bu olay dikkate alınarak,

I. Tek basamakta gerçekleştirilen tepkimeler çok basamaklı tepkimelere göre daha hızlı gerçekleşir.

II. Katalizör, tepkimeye girerek hızı artıran ve tepkime sonunda hiç bir değişikliğe uğramadan çıkan maddedir.

III. Ara ürün, tepkimenin bir ara basamağında oluşup diğer ara basamağında harcanan maddedir.

IV. Bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için katalizör kullanılması şarttır.

V. Katalizör ve ara ürün net tepkime denkleminde yer almaz.

yukarıdaki değerlendirmelerden hangileri yapılamaz?

A) I ve IV B) II ve V C) I ve III D) II, III ve V E) I, II ve IV

1.D 2.C 3.A

4.

Metal	Sınıfı	Bileşiklerinde alabileceği yükseltgenme basamağı
K	Alkali	+1
Mg	Toprak alkali	+2
Al	Amfoter	+3
Fe	Az aktif	+2 ve +3
Cu	Yarı soy	+1 ve +2

Bir metalin 1 molünün yeterince HCl çözeltisi ile tepkimeye girmesi 150 saniye sürmektedir.

Tepkimede açığa çıkan H_2 gazının NK'daki oluşma hızı 8,96 L/dk olduğuna göre, bu metal yukarıda bazı özellikleri verilen metallerden hangileri olabilir?

A) Yalnız K B) Mg ve Fe C) Al ve Fe

D) K ve Cu E) Mg, Fe ve Cu

5. **Aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesi sırasında oluşan tepkimenin hızlı olmasının sağlık açısından bir önemi yoktur?**

A) Kanın pıhtılaşması

B) Hava yastığı oluşumu

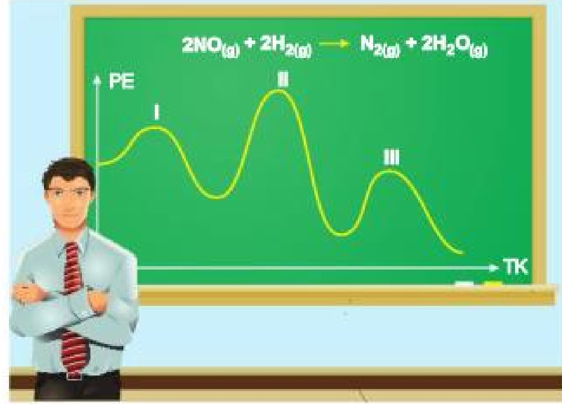
C) Doğal gazın yanması

D) Arı sokulması sonucu amonyak kullanılması

E) Baz çözeltisi yutulması sonucunda limon suyu içilmesi

6. Samet Öğretmen, kimyanın 1. dersinde "Çok Basamaklı (Mekanizmalı) Tepkimelerde Hız" konusunu işliyor.

2. ders başladığında öğrencilerinin konuyu öğrenip öğrenmediklerini anlamak için tahtaya bir tepkimenin denklemini ve potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiğini çiziyor.



Sonrasında öğrencilerine dönerek **"Arkadaşlar tahtada yazan tepkimenin denklemine ve grafiğine bakılarak tepkimeye ilişkin hangi nicelikler bulunabilir?"** diye soruyor.

Bazı öğrencilerden aşağıdaki cevaplar geliyor:

Ahmet: Tepkimenin kaç basamakta gerçekleştiği

Burcu: Tepkime hızını hangi basamağın belirlediği

Merve: Tepkimenin hız bağıntısı

Berkay: Net tepkimenin endotermik mi ekzotermik mi olduğu

Tuğçe: En hızlı basamağın hangisi olduğu

Buna göre Samet Öğretmen, öğrencilerden söylediği niceliği bulmalarını istediğinde hangi öğrenci sıkıntı yaşar?

A) Ahmet B) Burcu C) Merve

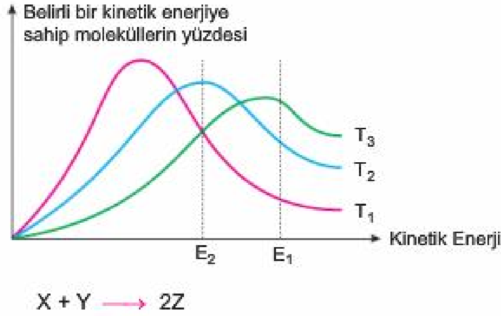
D) Berkay E) Tuğçe

4.B 5.C

6.C

1. Bir tepkimenin hızı sıcaklık ve katalizör nicelikleriyle değiştirilebilir.

- Sıcaklığı artırılan bir tepkimede etkin çarpışma sayısı dolayısıyla eşik enerjisini aşan tanecik sayısı artar. Bu da tepkime hızının artması demektir.
- Uygun bir katalizör kullanıldığında ise tepkimenin eşik enerjisi düşerek eşik enerjisini aşan tanecik sayısı artar. Bu da tepkime hızının artması demektir.



$X + Y \longrightarrow 2Z$

tepkimesi için T_1, T_2 ve T_3 sıcaklıklarında katalizörlü ve katalizörsüz tepkimelerine ait molekül yüzdesi – kinetik enerji dağılım grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre tepkime hangi durumda en hızlıdır?

	Sıcaklık (T)	Eşik Enerjisi (E)
A)	T_1	E_1
B)	T_1	E_2
C)	T_2	E_1
D)	T_3	E_1
E)	T_3	E_2

2. 
$S_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$

tepkimesinin hız denklemi TH = k• $[O_2]$ şeklindedir.

TH: Tepkime hızı

k: Hız sabiti

$[O_2]$: O_2 gazının derişimi

Bu tepkimeye ayrı ayrı,

- O_2 gazının derişimini arttırmak
- Sıcaklığı arttırmak
- Uygun katalizör kullanmak
- S katısını toz haline getirmek

işlemleri uygulandığında tepkime hızının arttığı gözleniyor.

Tepkimenin hız denklemi göz önüne alındığında hız sabitinin,

I. Derişim
II. Sıcaklık
III. Katalizör
IV. Temas yüzeyi

niceliklerinden hangilerine bağlı olduğu söylenebilir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

3. Bir tepkime sonucu ürün oluşabilmesi için tepkimeye giren taneciklerin birbirleri ile çarpışması gerekir. Bu taneciklerin çarpışması sonucunda atomlar arasındaki bağlar kırılırken farklı atomlar arasında yeni bağlar oluşur. Ancak tanecikler arasındaki her çarpışma sonucunda ürün oluşmaz.

Bu durumun nedeni,

I. Çarpışmaların uygun doğrultuda olmaması
II. Çarpışan taneciklerin yeterli kinetik enerjiye sahip olmaması
III. Tepkimede uygun katalizör kullanılmaması

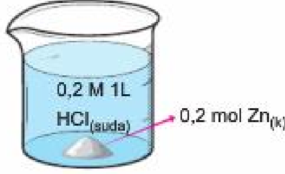
yukarıdakilerden hangileri ile açıklanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

1.E

2.D 3.C

4.





$Zn_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow ZnCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

denklemine göre 0,2 mol Zn katısı ile 0,2 M'lık HCl çözeltisinin 1 L'si tam verimle tepkimeye sokuluyor.

Buna göre tepkime sonunda oluşan H_2 gazının hem çıkış hızını hem de miktarını artırmak için,

I. Zn katısını toz haline getirmek

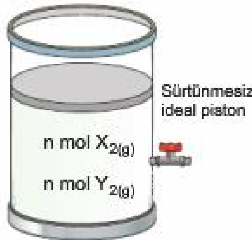
II. 0,2 M'lık HCl çözeltisinden 2 L kullanmak

III. Kaba 0,3 M'lik HCl çözeltisinden 1 L eklemek

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

5.





$X_{2(g)} + 2Y_{2(g)} \longrightarrow 2XY_{2(g)}$

tepkimesi sabit sıcaklıkta tek basamakta gerçekleşmektedir.

Buna göre şekildeki sisteme 2n mol X_2 gazı ilave edilirse tepkime hızı nasıl değişir?

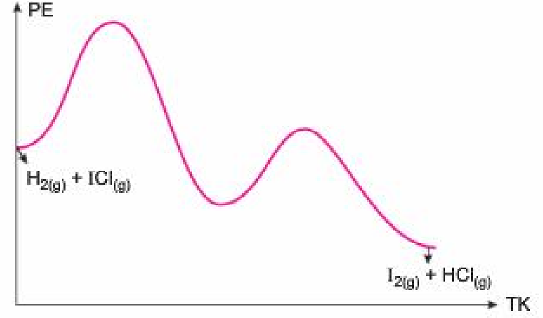
A) 2 katına çıkar.
B) 3 katına çıkar.
C) $\frac{3}{4}$ katına iner.
D) $\frac{3}{2}$ katına çıkar.
E) $\frac{3}{8}$ katına iner.

6.



$H_{2(g)} + 2ICl_{(g)} \longrightarrow I_{2(g)} + 2HCl_{(g)}$

tepkimesine ait potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. Tepkimenin hız denklemi r = k • [HI][ICl] şeklindedir.

II. Tepkimenin yavaş adım denklemi,
$H_{2(g)} + ICl_{(g)} \longrightarrow HI_{(g)} + HCl_{(g)}$ şeklindedir.

III. $HI_{(g)}$ ara üründür.

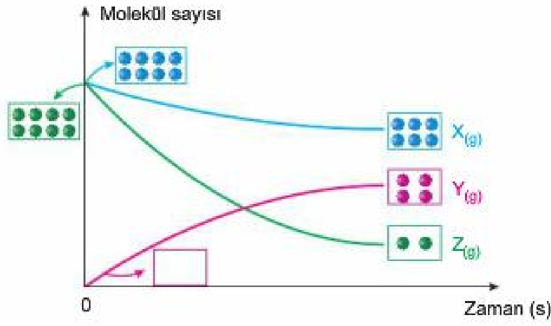
IV. $H_{2(g)}$ katalizördür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Not: Grafik ölçekli çizilmiştir.)

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) II ve III
D) I ve IV
E) II, III ve IV

4.C 5.E

6.C

1. 

X, Y ve Z gazlarının bulunduğu bir kimyasal tepkimedeki maddelerin molekül sayılarının zamanla değişim grafiği verilmiştir.

Buna göre bu maddelerin hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
(r: hız (mol/L.s))

A) $r_X = -r_Y = +2r_Z$
B) $-3r_X = -2r_Y = +r_Z$
C) $-6r_X = +3r_Y = -2r_Z$
D) $-r_X = +2r_Y = -3r_Z$
E) $+6r_X = -3r_Y = +2r_Z$

2. Tek basamakta gerçekleştirilen,


$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

tepkimesi için belirli sıcaklıkta yapılan deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

$[N_2]$ M	$[H_2]$ M	Hız (M/s)
0,2	0,2	$3 \cdot 10^{-3}$
X	Y	$12 \cdot 10^{-3}$

Buna göre X ve Y değerleri,

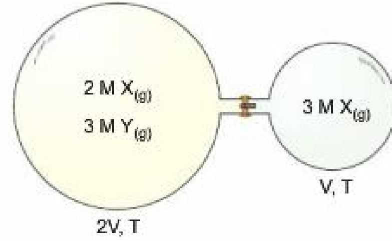
	X	Y
I.	0,2	0,4
II.	0,8	0,2
III.	0,1	0,4

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

3. 
$$X_{(g)} + Y_{(g)} \longrightarrow 2Z_{(g)}$$

tepkimesinin tek basamakta gerçekleştiği biliniyor.



Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta aşağıdaki tepkimeler yukarıdaki denkleme göre sırası ile gerçekleştiriliyor:

(I) Musluk kapalı iken X ve Y gazlarının tam verimle tepkimeye girmesi sağlanıyor.

(II) Musluk açılarak X ve Y gazlarının tekrar tepkimeye girmesi sağlanıyor.

Buna göre I. durumdaki tepkimenin başlangıç hızının (M/s) II. durumdaki tepkimenin başlangıç hızına (M/s) oranı kaçtır?

A) 3
B) 6
C) 9
D) 12
E) 15

4. Sabit sıcaklıkta sürtünmesiz ideal pistonlu bir kaba 2'şer mol N_2 ve H_2 gazlarından konularak,


$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

denklemine göre tek basamakta tepkimeye girmesi sağlanıyor.

Buna göre tepkimenin başlangıç hızı r ise N_2 gazının %20'sinin harcandığı andaki hızı kaç r'dir?

A) $\frac{1}{2}$
B) $\frac{1}{4}$
C) $\frac{1}{8}$
D) $\frac{1}{16}$
E) $\frac{1}{32}$

1.C 2.E

3.C 4.C

5. 
$2X_{(g)} + 3Y_{(g)} \longrightarrow X_2Y_{(g)}$

Belirli sıcaklıkta 0,2'şer molar X ve Y gazlarından alınarak başlatılan tepkimenin hız sabiti 0,5 L/mol.s'dir.

Buna göre,

I. Tepkimenin başlangıç hızı 0,02 mol/L.s'dir.

II. X gazının derişimi 2 katına çıkarılırsa tepkime hızı 4 katına çıkar.

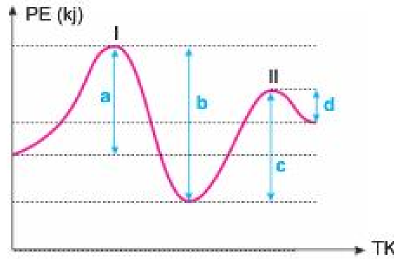
III. Tepkime kabının hacmi yarıya indirilirse tepkime hızı 4 katına çıkar.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

6. Bir tepkimenin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. Tepkimenin hızını I. adım belirler.

II. Net tepkimenin entalpisi (ΔH) (a + c) – (b + d) kj şeklindedir.

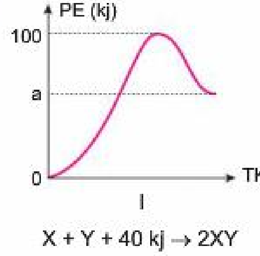
III. Net tepkime endotermiktir.

yargılarından hangilerinin doğruluğu <u>kesin değildir</u>?

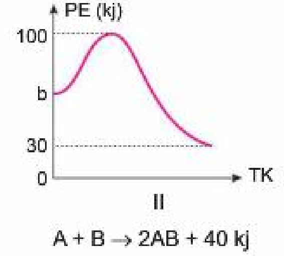
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

7.



$X + Y + 40\ kj \rightarrow 2XY$



$A + B \rightarrow 2AB + 40\ kj$

Aynı koşullarda gaz fazında gerçekleşen yukarıdaki tepkimeler için potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafikleri verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) a + b = 110'dur.

B) Tepkimelerin aktifleşmiş kompleks enerjileri eşittir.

C) II. tepkimenin hızının I. tepkimeden büyük olması beklenir.

D) XY gazının molar oluşum ısısı +20 kj/mol'dür.

E) AB gazının molar oluşum ısısı –20 kj/mol'dür.

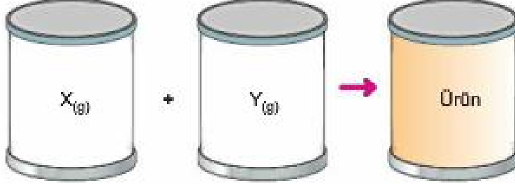
5.E 6.A

7.E



8. $aX_{(g)} + bY_{(g)} \longrightarrow$ Ürün

Renksiz X ve Y gazları karıştırılıp yukarıdaki denkleme göre ürün oluşmaya başladığında kaptaki gazın rengi turuncu olmaktadır.



Farklı deneylerle X ve Y gazları tepkimeye girdiğinde gerçekleşen renk değişiminin tamamlanması için geçen süreler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

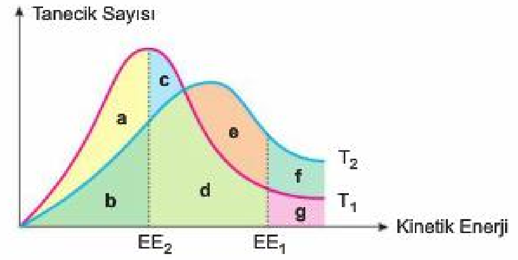
Deney	[X] M	[Y] M	Renk değişim süresi (s)
1	0,1	0,2	100
2	0,2	0,2	25
3	0,1	0,1	200

Buna göre tepkimenin hız denklemi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $k[X]^2$ B) $k[Y]^2$ C) $k[X][Y]$

D) $k[X][Y]^2$ E) $k[X]^2[Y]$

9.



Yukarıda $X_{(g)} \longrightarrow 2Y_{(g)}$ tepkimesine ait farklı sıcaklıklardaki kinetik enerji dağılımı ile katalizörlü ve katalizörsüz ortamdaki eşik enerjileri (EE) grafiği verilmiştir.

Buna göre grafikte harflerle sembolize edilmiş alanlar ile ilgili verilen açıklamalardan hangisi yanlıştır?

	Alan	Açıklama
A)	a + b	T_1 sıcaklığında katalizörlü tepkimedeki yeterli kinetik enerjiye sahip olmayan tanecik sayısını ifade eder.
B)	b + d + e	T_2 sıcaklığında katalizörsüz tepkimedeki yeterli kinetik enerjiye sahip olmayan tanecik sayısını ifade eder.
C)	g	T_1 sıcaklığında katalizörsüz tepkimedeki eşik enerjisini aşan tanecik sayısını ifade eder.
D)	e + f	T_2 sıcaklığında katalizörlü tepkimedeki eşik enerjisini aşan tanecik sayısını ifade eder.
E)	a + b + c + d	T_1 sıcaklığında katalizörsüz tepkimedeki yeterli kinetik enerjiye sahip olmayan tanecik sayısını ifade eder.

8.E 9.D

ÜNİTE 06

KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE

- Kimyasal Denge
- Dengeyi Etkileyen Faktörler
- Sulu Çözelti Dengeleri / Asit - Baz
- Sulu Çözelti Dengeleri / Çözünürlük Dengesi

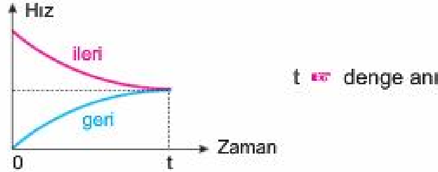




Kapalı bir sistemde ve sabit sıcaklıkta gerçekleşen çift yönlü (tersinir) tepkimelere denge tepkimeleri denir.

Denge tepkimelerinde,

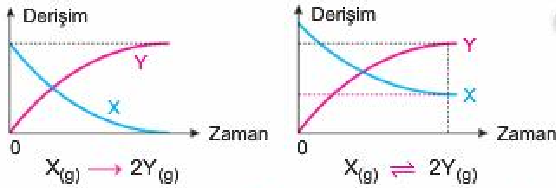
- Denge anında ileri hız geri hıza eşittir.



t ☞ denge anı

- Reaktiflerde tamamen tükenme olmaz. (Tam verim olmaz)

Örneğin,



$X_{(g)} \longrightarrow 2Y_{(g)}$ Denge tepkimesi değildir. ✗

$X_{(g)} \rightleftharpoons 2Y_{(g)}$ Denge tepkimesidir. ✓

- Denge anında maddelerin derişimi sabittir.
- Denge dinamiktir. Gözlenebilir (makroskopik) olaylar dursa da gözlenemeyen (mikroskopik) olaylar devam eder.
- Maksimum düzensizlik ile minimum enerji eğilimi birbirini genellikle zıt yönde destekler.

Örneğin,



$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + \text{ısı}$

☞ Belirli koşullarda maddenin farklı fiziksel halleri arasında kurulan dengeye fiziksel denge denir.



(Örneğin, $H_2O_{(s)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)}$)

☞ Belirli koşullarda kimyasal değişimleri gösteren denge tepkimelerine kimyasal denge denir.



(Örneğin, $CO_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_2O_{(g)}$)

Homojen Denge: Tepkimedeki tüm maddelerin fiziksel hallerinin aynı olduğu denge tepkimeleridir.



(Örneğin, $PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons PCl_{5(g)}$)

Heterojen Denge: Tepkimedeki maddelerden en az birinin fiziksel halinin farklı olduğu denge tepkimeleridir.



(Örneğin, $CaCO_{3(k)} \rightleftharpoons CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$)

Denge Bağıntısı ve Denge Sabiti (K)

Tersinir bir tepkimede denge anında ürünlerin derişimlerinin tepkimeye girenlerin derişimine oranı denge sabiti olarak ifade edilir.



$$aA_{(g)} + bB_{(g)} \underset{\text{geri}}{\overset{\text{ileri}}{\rightleftharpoons}} cC_{(g)} + dD_{(g)}$$

Denge anında **ileri hız = geri hız** olacağından,

$$k_i\,[A]^a[B]^b = k_g\,[C]^c[D]^d$$

$$\downarrow$$

$$\frac{k_i}{k_g} = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

Sabit sıcaklıkta $\frac{k_i}{k_g}$ oranı sabit bir değerdir. Bu değere **derişimler cinsinden denge sabiti** denir ve K_c ile gösterilir.

$$K_c = \frac{k_i}{k_g} = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

- Denge sabiti (K) sadece tepkimenin türüne ve sıcaklığa bağlıdır❗
- Denge bağıntısında saf katı ve sıvılar yer almaz.
- Denge bağıntısı **net tepkimeye** göre yazılır.

Kısmî Basınçlar Cinsinden Denge Sabiti (K_p)

Gazların derişimleri sabit sıcaklıkta kısmi basınçları ile doğru orantılı olduğundan denge ifadesi kısmî basınçlar cinsinden (K_p) yazılabilir.



$$aA_{(g)} + bB_{(g)} \rightleftharpoons cC_{(g)} + dD_{(g)}$$

$$K_p = \frac{P_C^c P_D^d}{P_A^a P_B^b}$$

- K_p ifadesinde sadece gaz fazı gösterilir.
- K_p ile K_c arasında aşağıdaki ilişki vardır:

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n}$$

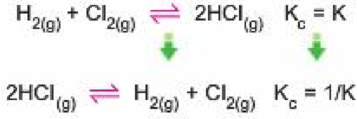
R ☞ Gaz sabiti   T ☞ Mutlak sıcaklık (K)

Δn ☞ $n_ü - n_g$ (Gaz haldeki "ürünlerin katsayı toplamı – girenlerin katsayı toplamı)

- $\Delta n = 0$ ise $K_p = K_c$ olur.

Kimyasal Tepkimelerle Denge Sabiti Arasındaki İlişki

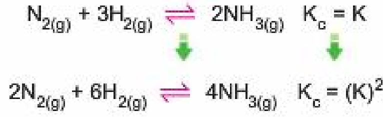
1) Bir denge tepkimesi ters çevrilirse denge sabiti de ters çevrilir.



$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)} \quad K_c = K$$

$$2HCl_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \quad K_c = 1/K$$

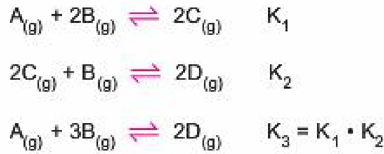
2) Bir denge tepkimesi herhangi bir katsayı ile çarpılırsa bu katsayı denge sabitine üs olarak yazılır.



$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} \quad K_c = K$$

$$2N_{2(g)} + 6H_{2(g)} \rightleftharpoons 4NH_{3(g)} \quad K_c = (K)^2$$

3) Bir denge tepkimesi birden fazla denklemin toplamından oluşuyorsa tepkimenin denge sabiti diğer tepkimelerin denge sabitleri çarpımına eşittir.



$$A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftharpoons 2C_{(g)} \quad K_1$$

$$2C_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons 2D_{(g)} \quad K_2$$

$$A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightleftharpoons 2D_{(g)} \quad K_3 = K_1 \cdot K_2$$

Denge Kesri (Q)

Tepkimenin herhangi bir anındaki madde derişimleri, denge bağıntısında yerine yazıldığında elde edilen değere denge kesri (Q_c) denir.

Herhangi bir andaki denge kesri (Q_c) hesaplanarak gerçek denge sabiti (K_c) ile karşılaştırılır ve tepkimenin dengede olup olmadığı anlaşılabilir.

- $Q_c = K_c$ ise tepkime dengededir.
- $Q_c < K_c$ ise sistem dengeye ulaşmak için ürünler yönünde ilerler.
- $Q_c > K_c$ ise sistem dengeye ulaşmak için girenler yönünde ilerler.

1. Kapalı bir sistemde ve sabit sıcaklıkta gerçekleşen çift yönlü reaksiyonlara "denge reaksiyonları" denir.

Buna göre, denge reaksiyonları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Denge anında ileri tepkime hızı geri tepkime hızına eşittir.

B) Tam verimle gerçekleşen tepkimelerdir.

C) Maksimum düzensizlik ve minimum enerji eğilimleri birbirini genellikle zıt yönde destekler.

D) Denge anında tüm maddelerin derişimleri sabittir.

E) Denge anında gözlenebilen (makroskopik) olaylar dursa da, gözlenemeyen (mikroskopik) olaylar devam eder.

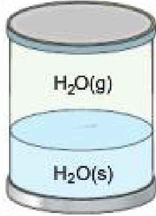
2. **Aşağıdaki denge tepkimelerinden hangisinin maksimum düzensizlik ve minimum enerjiye eğilim yönü yanlış verilmiştir?**

	Tepkime	Maksimum Düzensizlik Eğilimi	Minimum Enerji Eğilimi
A)	$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{2(g)} + ısı$	Girenler	Ürünler
B)	$CaCO_{3(k)} + ısı \rightleftharpoons CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$	Ürünler	Girenler
C)	$AgCl_{(k)} + ısı \rightleftharpoons Ag^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$	Girenler	Ürünler
D)	$2Fe_{(k)} + 3/2O_{2(g)} \rightleftharpoons Fe_2O_{3(k)} + ısı$	Girenler	Ürünler
E)	$PCl_{5(g)} + ısı \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$	Ürünler	Girenler

1.B 2.C





3. 

Oda koşullarında hazırlanan şekildeki sistemde saf su, buharı ile dengededir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Fiziksel bir dengedir.

B) Heterojen bir dengedir.

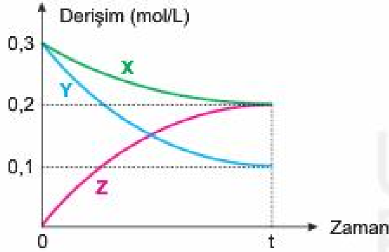
C) Buharlaşma hızı yoğunlaşma hızına eşittir.

D) Buharlaşma olayı durmuştur.

E) Birim hacimdeki su buharı molekülü sayısı değişmez.



4. Sabit hacim ve sıcaklıkta gaz fazında gerçekleşen bir tepkimedeki maddelerin derişim - zaman grafiği verilmiştir.



Buna göre, bu tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Tepkimenin denklemi $X_{(g)} + 2Y_{(g)} \rightleftharpoons 2Z_{(g)}$ şeklindedir.

B) Tepkime t anında dengeye ulaşmıştır.

C) Homojen bir tepkimedir.

D) Denge anında maddelerin derişimleri eşittir.

E) Denge anında ileri tepkimenin hızı geri tepkimenin hızına eşittir.



5. 

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

tepkimesi 2 L'lik sabit hacimli bir kapta sabit sıcaklıkta 4 mol N_2 ve 10 mol H_2 gazlarından alınarak başlatılıyor.

Sistem dengeye ulaştığında kapta 4 mol NH_3 gazı bulunduğuna göre tepkimenin denge sabitinin (K_c) değeri kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4



6. 

$$H_{2(g)} + I_{2(k)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$

denge tepkimesi ile ilgili,

I. Heterojen dengedir.

II. Maksimum düzensizlik eğilimi ürünler lehinedir.

III. Denge bağıntısı $K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III



7. 

$$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$$

tepkimesi 1 L'lik sabit hacimli bir kapta 0,6 mol N_2O_4 gazından alınarak başlatılıyor.

Sistem sabit sıcaklıkta dengeye geldiğinde kapta toplam 1 mol gaz bulunduğuna göre tepkimenin denge sabiti (K_c) kaçtır?

A) 1,6 B) 3,2 C) 4,8 D) 6,4 E) 8,0



8. Kapalı sabit hacimli bir kapta sabit sıcaklıkta gerçekleştirilen,



$$2Fe_{(k)} + 3CO_{2(g)} \rightleftharpoons Fe_2O_{3(k)} + 3CO_{(g)}$$

tepkimesinin dengede olduğu aşağıdakilerden hangisi ile <u>kanıtlanamaz</u>?

A) İleri ve geri tepkime hızının eşit olması

B) Toplam gaz basıncının sabit kalması

C) CO_2 ve CO gazlarının derişimlerinin sabit olması

D) Gaz yoğunluğunun değişmemesi

E) Toplam katı kütlesinin değişmemesi

3.D 4.D 5.B

6.C 7.B 8.B

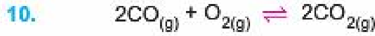
9. 
$2C_{(k)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$

tepkimesinin belirli bir sıcaklıktaki K_c değeri 4'tür.

V L'lik sabit hacimli bir kapta aynı sıcaklıkta 2'şer mol $C_{(k)}$ ve $O_{2(g)}$ maddelerinden alınarak başlatılan bir tepkime dengeye geldiğinde $C_{(k)}$ nun %50'sinin harcandığı gözleniyor.

Buna göre, tepkime kabının hacmi (V) kaç L'dir?

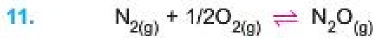
A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{3}$ C) 1 D) 3 E) 6

10. 
$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{2(g)}$

273°C'de 5 L'lik bir kapta 2 mol CO, 4 mol O_2 ve 4 mol CO_2 gazları yukarıdaki denkleme göre dengededir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabitinin (K_p) değeri kaçtır?

A) 5 B) $\frac{5}{22,4}$ C) 112 D) $\frac{5}{44,8}$ E) 224

11. 
$N_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{(g)}$

tepkimesinin derişime bağlı denge sabiti K_c olduğuna göre,


$2N_2O_{(g)} \rightleftharpoons 2N_{2(g)} + O_{2(g)}$

tepkimesinin derişime bağlı denge sabiti ile kısmi basınca bağlı denge sabiti (K_p) arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $K_p = K_c \cdot (RT)^3$ B) $K_p = K_c^2 \cdot (RT)$

C) $K_p = \frac{(RT)}{K_c^2}$ D) $K_p = \frac{(RT)^2}{K_c^2}$

E) $K_p = \frac{\sqrt{K_c}}{(RT)^2}$

12. 
$X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{(g)}$ + ısı

tepkimesinin 25°C'de derişimler cinsinden denge sabitinin (K_c) sayısal değeri 1'dir.

Buna göre, 25°C'de dengede olan tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

A) $[XY]^2 = [X_2][Y_2]$

B) $K_p = K_c$

C) $k_i = k_g$

D) $[XY] = [X_2] = [Y_2]$

E) $Ea_i < Ea_g$

13. 
$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

tepkimesi sabit hacim ve sıcaklıkta 4 mol N_2O_4 gazı alınarak başlatılıyor. Sistem dengeye geldiğinde kapta toplam 5 mol gaz karışımı ve gazların toplam basıncının 10 atm olduğu belirleniyor.

Buna göre, tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabitinin (K_p) değeri kaçtır?

A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{8}{3}$ D) $\frac{5}{8}$ E) $\frac{4}{3}$

14. 
$XY_{2(k)} \rightleftharpoons X_{(g)} + 2Y_{(g)}$

denklemine göre bir miktar XY_2 katısı sabit sıcaklıkta parçalanıp sistem dengeye geldiğinde X'in kısmi basıncı 2 atm oluyor.

Buna göre, tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) kaçtır?

A) 2 B) 4 C) 8 D) 16 E) 32

9.A 10.D 11.C

12.D 13.C 14.E

15. 
$CO_{(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)}$

tepkimesinin denge sabiti (K_c) 10 olduğuna göre aynı sıcaklıkta,


$2CO_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)} + O_{2(g)}$

tepkimesinin denge sabiti (K_c) kaçtır?

A) $\frac{1}{100}$ B) 100 C) –20 D) 20 E) $\frac{1}{10}$

16. 
$NO_{2(g)} \rightleftharpoons NO_{(g)} + 1/2O_{2(g)} \quad K_c = 8$


$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)} \quad K_c = 16$

tepkimelerinin denge sabitleri bilindiğine göre,


$NO_{(g)} + SO_{3(g)} \rightleftharpoons NO_{2(g)} + SO_{2(g)}$

tepkimesinin aynı sıcaklıktaki denge sabiti (K_c) kaçtır?

A) $\frac{1}{64}$ B) $\frac{1}{32}$ C) 1 D) 32 E) 64

17. 
$2HF_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + F_{2(g)} \quad K_1$


$C_{(k)} + 2F_{2(g)} \rightleftharpoons CF_{4(g)} \quad K_2$


$2C_{(k)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons C_2H_{4(g)} \quad K_3$

tepkimelerinin denge sabitleri verildiğine göre,


$C_2H_{4(g)} + 6F_{2(g)} \rightleftharpoons 2CF_{4(g)} + 4HF_{(g)}$

tepkimesinin aynı sıcaklıktaki denge sabiti K_1, K_2 ve K_3 cinsinden değeri nedir?

A) $\frac{K_1 \cdot K_2^2}{K_3}$ B) $\frac{K_1^2 \cdot K_3}{K_2^2}$ C) $\frac{K_2^2}{K_1^2 \cdot K_3}$ D) $\frac{K_2^2 \cdot K_3}{K_1^2}$ E) $\frac{K_1}{K_2 \cdot K_3^2}$

18. 
$COCl_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + Cl_{2(g)}$

tepkimesinin 25°C'deki K_p değeri 0,4'tür.

Sabit hacimli bir kapta 25°C'de bir miktar $COCl_2$ gazı ile başlatılan tepkime dengeye ulaştığında kaptaki Cl_2 gazının kısmi basıncının 0,6 atm olduğu görülüyor.

Buna göre, başlangıçta alınan $COCl_2$ gazının % kaçı ayrışmıştır?

A) 20 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80

19. Sabit hacim ve sıcaklıkta boş bir kaba bir miktar HF gazından konularak,


$2HF_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + F_{2(g)}$

denklemine göre denge kuruluyor.

HF gazının yalnızca ayrışma yüzdesi bilindiğine göre aşağıdakilerden hangisi bulunabilir?

A) Harcanan HF gazının mol sayısı
B) Tepkime kabının hacmi
C) Denge sabitinin sayısal değeri
D) Kaptaki toplam gaz basıncı
E) Dengedeki maddelerin derişimi

20. 
$X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{(g)}$

tepkimesi V L'lik sabit hacimli bir kaba 0,4 mol X_2 ve 0,6 mol XY gazlarından konularak başlatılıyor.

Sistem 25°C sabit sıcaklıkta dengeye geldiğinde Y_2 ve XY gazlarının derişimleri eşit olduğuna göre tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) kaçtır?

A) 2 B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) 4 E) 3

15.A 16.B 17.C

18.B 19.C 20.B

21. **4,1 L'lik sabit hacimli kaba 0,8 mol $COCl_2$ gazı konularak,**



$$COCl_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + Cl_{2(g)}$$

denklemine göre 250 K'de dengeye geldiğinde kaptaki toplam basınç 6,4 atm olarak ölçüldüğüne göre tepkimenin aynı sıcaklıkta kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) kaçtır?

A) 2,4 B) 2,8 C) 3,2 D) 3,6 E) 4,0

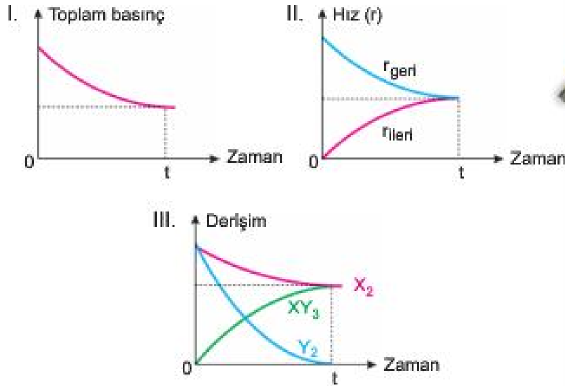
22. Kapalı sabit hacimli bir kaba eşit molde X_2 ve Y_2 gazlarından konularak,



$$X_{2(g)} + 3Y_{2(g)} \underset{geri}{\overset{ileri}{\rightleftharpoons}} 2XY_{3(g)}$$

dengesi sabit sıcaklıkta kuruluyor.

Buna göre, bu olaya ilişkin çizilen,



grafiklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

23. $X_{(g)} + Y_{(g)} \rightleftharpoons 2Z_{(g)}$

tepkimesinin 100°C'deki denge sabiti (K_c) 0,64'tür.

2 L'lik bir kaba 4 mol X, 4 mol Y ve 6 mol Z gazlarından konularak başlatılan bir tepkime dengeye geldiğinde Z gazının derişimi kaç mol/L olur?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

24. $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$

tepkimesinin 0°C'deki denge sabiti (K_c) 50'dir.

Aynı sıcaklıkta 5 L'lik bir kaba 0,2 mol SO_2, 0,4 mol O_2 ve 0,4 mol SO_3 gazları konuyor.

Buna göre, dengedeki toplam basınç kaç atm'dir?

A) 2,24 B) 3,36 C) 4,48 D) 5,60 E) 6,72

25. $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \underset{geri}{\overset{ileri}{\rightleftharpoons}} 2HCl_{(g)}$

tepkimesinin t°C'deki denge sabiti (K_c) 10'dur.

t°C'deki 1 L'lik bir kaba 0,5 mol H_2, 1 mol Cl_2 ve 2 mol HCl gazları konuyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Sistem dengededir.

B) Tepkime girenler lehine yürüyerek dengeye ulaşır.

C) Dengede HCl gazının mol sayısı, H_2 ve Cl_2 gazlarının mol sayıları toplamına eşittir.

D) Başlangıçta ileri tepkime hızı, geri tepkime hızından büyüktür.

E) Kaptaki toplam basınç zamanla artar.

21.D 22.A

23.C 24.C 25.D

Le Chatelier İlkesi

Dengedeki bir sisteme dışarıdan bir etki yapıldığında sistem bu etkiyi azaltacak yönde tepki göstererek yeni bir denge kurar.

Dengeyi Etkileyen Faktörler

1) Derişim

- Dengede bulunan bir tepkimedeki bir maddenin derişimi artırılırsa tepkime, maddenin derişimini azaltacak yönde hareket eder.
- Dengede bulunan bir tepkimedeki bir maddenin derişimi azaltılırsa tepkime, maddenin derişimini artıracak yönde hareket eder.

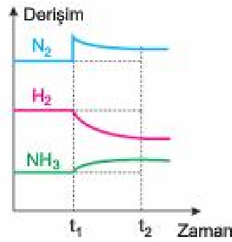


$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

tepkimesi sabit hacim ve sıcaklıkta dengedeyken;

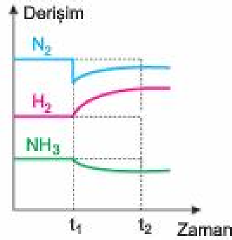
a) N_2 gazının derişimi artırılırsa,

- Denge ürünler lehine bozulur.
- $[N_2]\uparrow$ $[H_2]\downarrow$ $[NH_3]\uparrow$
- K_c değeri değişmez.



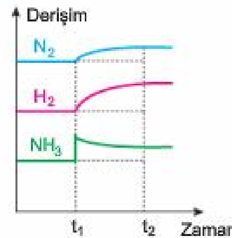
b) N_2 gazının derişimi azaltılırsa,

- Denge girenler lehine bozulur.
- $[N_2]\downarrow$ $[H_2]\uparrow$ $[NH_3]\downarrow$
- K_c değeri değişmez.



c) NH_3 gazının derişimi artırılırsa,

- Denge girenler lehine bozulur.
- $[N_2]\uparrow$ $[H_2]\uparrow$ $[NH_3]\uparrow$
- K_c değeri değişmez.



Not ☞ Dengedeki bir tepkimede katı bir madde varsa bu maddenin sisteme eklenmesi veya çıkarılması dengeyi etkilemez.

2) Sıcaklık

Sıcaklık değişiminin dengeye etkisi tepkimenin endotermik veya ekzotermik olmasına göre değişir.

Endotermik Tepkimeye Sıcaklık Etkisi

Endotermik bir tepkimede sıcaklık artırıldığında tepkime bu etkiyi azaltmak için ürünler yönünde, sıcaklık azaltıldığında ise girenler yönünde hareket eder.

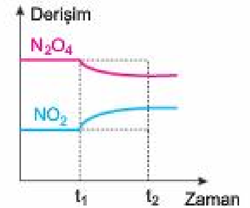


$$N_2O_{4(g)} + \text{ısı} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$$

tepkimesi sabit hacimde dengedeyken,

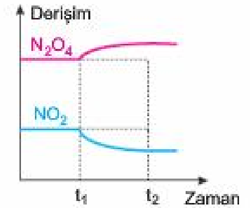
a) Sistemin sıcaklığı artırılırsa,

- Denge ürünler lehine bozulur.
- $[N_2O_4]\downarrow$ $[NO_2]\uparrow$
- K_c değeri artar.



b) Sistemin sıcaklığı azaltılırsa,

- Denge girenler lehine bozulur.
- $[N_2O_4]\uparrow$ $[NO_2]\downarrow$
- K_c değeri azalır.



Ekzotermik Tepkimeye Sıcaklık Etkisi

Ekzotermik bir tepkimede sıcaklık artırıldığında tepkime bu etkiyi azaltmak için girenler yönünde, sıcaklık azaltıldığında ise ürünler yönünde hareket eder.

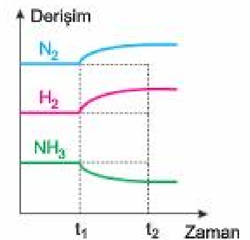


$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + \text{ısı}$$

tepkimesi sabit hacimde dengedeyken,

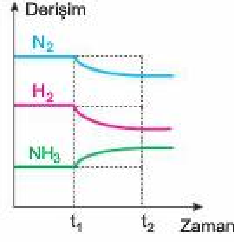
a) Sistemin sıcaklığı artırılırsa

- Denge girenler lehine bozulur.
- $[N_2]\uparrow$ $[H_2]\uparrow$ $[NH_3]\downarrow$
- K_c değeri azalır.



b) Sistemin sıcaklığı azaltılırsa,

- Denge ürünler lehine bozulur.
- $[N_2]\downarrow$ $[H_2]\downarrow$ $[NH_3]\uparrow$
- K_c değeri artar.



3) Basınç - Hacim

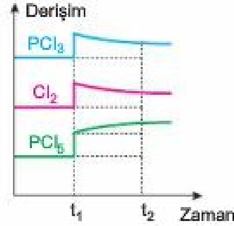
a) Sabit sıcaklıkta dengedeki bir sistemin hacmi azaltılarak gazların kısmi basınçları artırılırsa, denge bu etkiyi azaltmak için toplam gaz molü sayısının az olduğu tarafa hareket ederek tekrar dengeye gelir.



$$PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons PCl_{5(g)}$$

tepkimesi sabit sıcaklıkta dengedeyken kabın hacmi küçültülürse,

- Denge ürünler yönünde ilerler.
- $n_{PCl_3}\downarrow$ $n_{Cl_2}\downarrow$ $n_{PCl_5}\uparrow$
- $[PCl_3]\uparrow$ $[Cl_2]\uparrow$ $[PCl_5]\uparrow$
- K_c değeri değişmez.



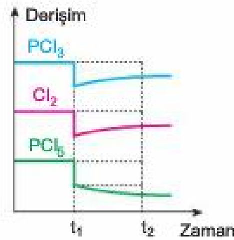
b) Sabit sıcaklıkta dengedeki bir sistemin hacmi artırılarak gazların kısmi basınçları azaltılırsa, denge bu etkiyi azaltmak için toplam gaz molü sayısının çok olduğu tarafa hareket ederek tekrar dengeye gelir.



$$PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons PCl_{5(g)}$$

tepkimesi sabit sıcaklıkta dengedeyken kabın hacmi büyütülürse,

- Denge girenler yönünde ilerler.
- $n_{PCl_3}\uparrow$ $n_{Cl_2}\uparrow$ $n_{PCl_5}\downarrow$
- $[PCl_3]\downarrow$ $[Cl_2]\downarrow$ $[PCl_5]\downarrow$
- K_c değeri değişmez.



Not ☞ Tepkimedeki gaz molü sayısı eşitse hacim (basınç) değişimi gaz haldeki maddelerin derişimini değiştirirken dengeye etkisi olmaz.

Katalizör Denge İlişkisi

Dengedeki bir sisteme katalizör eklendiğinde maddelerin derişimi ve denge sabiti değişmez. Denge bozulmaz ancak tepkimenin dengeye gelme süresi kısalır.

1. Le Chatelier ilkesine göre dengedeki bir sisteme madde eklenirse tepkime, eklenen maddenin miktarını azaltacak yönde, madde çıkarılırsa tepkime, azalan maddenin miktarını artıracak yönde hareket eder.

Sabit hacim ve sıcaklıkta,



$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} 2HCl_{(g)}$$

tepkimesi dengededir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) H_2 gazı eklenirse tepkime 1 yönünde ilerler.
B) Cl_2 gazı eklenirse H_2 gazının derişimi azalır.
C) H_2 gazı çekilirse HCl gazının derişimi artar.
D) HCl gazı eklenirse tepkime 2 yönünde ilerler.
E) HCl gazı çekilirse Cl_2 gazının derişimi azalır.

2. $C_{(k)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$

tepkimesi sabit hacim ve sıcaklıkta dengededir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) $C_{(k)}$ eklenirse tepkime ürünler yönünde ilerler.
B) $CO_{2(g)}$ eklenirse kaptaki katı kütlesi artar.
C) $CO_{(g)}$ eklenirse toplam gaz basıncı artar.
D) $CO_{2(g)}$ çekilirse denge sabitinin (K_c) sayısal değeri küçülür.
E) $CO_{(g)}$ çekilirse $CO_{2(g)}$ nin kısmi basıncı artar.

1.C 2.C



3. Sabit hacimli bir kapta,



$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + ısı$

dengesi kuruluyor.

Buna göre, sistemin sıcaklığı artırılırsa,

I. N_2 gazının derişimi
II. Denge sabiti (K_c)
III. Toplam basınç

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



4. $2HCl_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$

1 L'lik sabit hacimli kapta 1 mol HCl, 2 mol H_2 ve 2 mol Cl_2 gazları dengededir.

Sabit sıcaklıkta kaba 2 mol HCl gazı ilave edilirse yeni dengedeki H_2 gazının derişimi kaç mol/L olur?

A) 2,4 B) 2,6 C) 2,8 D) 3,0 E) 3,2



5. $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

1 L'lik sabit hacimli bir kapta 0,4 mol NO, 0,4 mol O_2 ve 0,8 mol NO_2 gazları dengededir.

Buna göre, sabit sıcaklıkta kaptan kaç mol O_2 gazı çekilirse yeni dengede NO gazının derişimi 0,6 M olur?

A) 0,10 B) 0,20 C) 0,25 D) 0,30 E) 0,40



6.

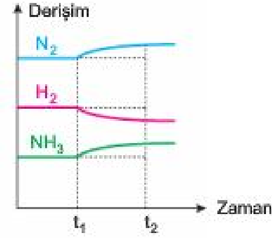


$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$

tepkimesi sabit hacim ve sıcaklıkta dengededir.

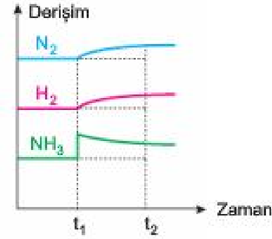
Buna göre, bu tepkimeye ilişkin,

I. N_2 gazı eklenirse maddelerin derişim - zaman grafiği,



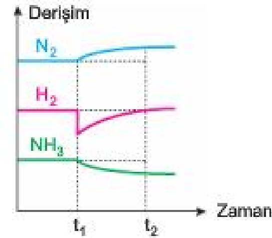
şeklinde olur.

II. NH_3 gazı eklenirse maddelerin derişim - zaman grafiği,



şeklinde olur.

III. H_2 gazı çekilirse maddelerin derişim - zaman grafiği,



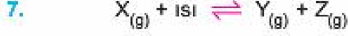
şeklinde olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3.C 4.C 5.E

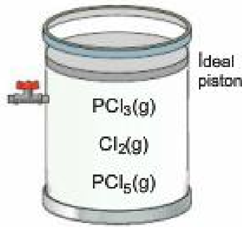
6.B

7. 

$X_{(g)} + ısı \rightleftharpoons Y_{(g)} + Z_{(g)}$

denklemine göre dengede olan bir sistem ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Düşük sıcaklıkta girenler daha kararlıdır.
B) Sıcaklık artırılırsa denge sabitinin (K_c) değeri artar.
C) Sıcaklık azaltılırsa toplam gaz molü sayısı azalır.
D) Sabit sıcaklıkta katalizör eklenirse denge bozulmaz.
E) Sabit sıcaklık ve hacimde Y gazı eklenirse toplam basınç azalır.

8. 

Yandaki sürtünmesiz ideal pistonlu kapta,



$PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons PCl_{5(g)}$

tepkimesi dengedeyken sabit sıcaklıkta kaba He gazı ilave edildiğinde aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

A) Tepkime girenler yönünde ilerler.
B) PCl_5 gazının mol sayısı azalır.
C) Cl_2 gazının derişimi artar.
D) Kaptaki toplam basınç değişmez.
E) İleri ve geri yöndeki tepkime hızı azalır.

9. 

$H_{2(g)} + Br_{2(s)} \rightleftharpoons 2HBr_{(g)} \quad \Delta H > 0$

tepkimesi sabit hacimli bir kapta dengededir.

Bu sistemin sıcaklığı düşürülürse aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

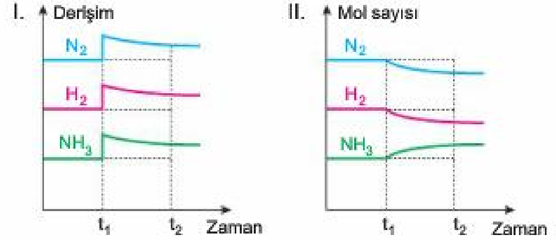
A) Gaz molekülü sayısı azalır.
B) Denge sabitinin sayısal değeri azalır.
C) Br_2 sıvısının derişimi artar.
D) H_2 gazının derişimi artar.
E) Kaptaki toplam gaz basıncı azalır.

10. 

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$

tepkimesi sabit sıcaklıkta dengededir.

Sistemin hacmi küçültülürse,





grafiklerinden hangileri doğru olur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

11. Sabit hacimli bir kapta gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin,



$\underset{(renksiz)}{X_2} + \underset{(renksiz)}{3Y_2} \underset{geri}{\overset{ileri}{\rightleftharpoons}} \underset{(renkli)}{2XY_3}$

denklemi yukarıda verilmiştir.

Tepkimenin ileri aktifleşme enerjisi geri aktifleşme enerjisinden küçük olduğuna göre dengedeki sistemin sıcaklığı artırıldığında aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

A) Toplam molekül sayısı artar.
B) İleri yöndeki tepkime hızı azalır.
C) Gaz karışımının rengi açılır.
D) Toplam gaz basıncı artar.
E) Kaptaki gaz yoğunluğu değişmez.

7.E 8.C 9.C

10.D 11.B



12. 

$X_{2(g)} + Y_{2(g)} \underset{geri}{\overset{ileri}{\rightleftharpoons}} 2XY_{(g)}$

tepkimesi için,

Sıcaklık (°C)	Denge Sabiti (K_c)
100	0,2
200	0,04

bilgileri veriliyor.

Buna göre,

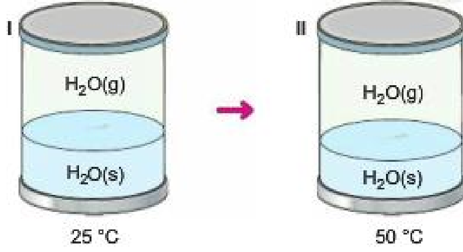
I. İleri tepkime ekzotermiktir.
II. Yüksek sıcaklıkta girenler daha kararlıdır.
III. Minimum enerjiye eğilim ürünler lehinedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



13.



Şekil - I'deki kapta 25°C'de,



$H_2O_{(s)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)}$

dengesi kurulmuştur. Sıcaklık 50°C'ye getirilerek sistemin yeniden dengeye gelmesi sağlanıyor.

Buna göre, bu olay sırasında,

I. Suyun buhar basıncı
II. Denge sabiti (K_c)
III. H_2O gazının derişimi

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



14. 

$CS_{2(k)} + 3O_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$ $\Delta H<0$

tepkimesi dengededir.

Buna göre,

I. Sabit V ve T'de CO_2 gazının mol sayısını azaltmak
II. Sabit T'de kabın hacmini küçültmek
III. Sabit V'de sıcaklığı artırmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanırsa SO_2 gazının miktarı artar? (V: Hacim, T: Sıcaklık)

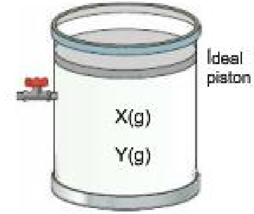
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



15.



$a X_{(g)} \rightleftharpoons b Y_{(g)}$
(Renkli) (Renksiz)



tepkimesi şekildeki sistemde dengededir.

Dengedeki bu sisteme,

- Piston sabit tutulup sıcaklık artırıldığında karışımın rengi koyulaşıyor.
- Sabit sıcaklıkta pistonun üzerine ağırlık konulduğunda karışımın rengi açılıyor.

işlemleri ayrı ayrı uygulanıyor.

Buna göre, tepkimenin denklemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $X_{(g)} + ısı \rightleftharpoons 2Y_{(g)}$
B) $2X_{(g)} \rightleftharpoons 3Y_{(g)} + ısı$
C) $3X_{(g)} + ısı \rightleftharpoons Y_{(g)}$
D) $2X_{(g)} \rightleftharpoons Y_{(g)} + ısı$
E) $X_{(g)} + ısı \rightleftharpoons 3Y_{(g)}$

16. 
$2XY_{2(g)} \rightleftharpoons X_{2(g)} + 2Y_{2(g)}$

denge tepkimesinin 100°C'deki toplam molekül sayısı 50°C'deki toplam molekül sayısından fazladır.

Buna göre, bu tepkime ile ilgili,

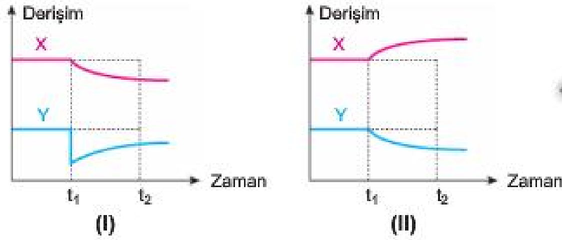
I. Minimum enerji eğilimi ürünler lehinedir.
II. Sıcaklık arttıkça denge sabitinin sayısal değeri artar.
III. Yüksek sıcaklıkta ürünler daha kararlıdır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

17. 
$2X_{(g)} \rightleftharpoons Y_{(g)} + ısı$

denklemine göre dengede olan bir sisteme diğer koşullar sabit kalmak koşuluyla hangi işlemler ayrı ayrı uygulanırsa,



grafikleri elde edilebilir?

	I	II
A)	Hacmi artırmak	X gazı ilave etmek
B)	Y gazı çekmek	Sıcaklığı artırmak
C)	X gazı çekmek	Hacmi artırmak
D)	Y gazı çekmek	Hacmi artırmak
E)	Hacmi artırmak	Sıcaklığı artırmak

18. 
$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)} + ısı$

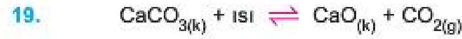
tepkimesi dengededir.

Buna göre, sisteme,

I. Sabit V ve T'de H_2 gazı eklemek
II. Sabit V'de sıcaklığı artırmak
III. Sabit T'de kabın hacmini küçültmek
IV. Sabit V ve T'de HCl gazı eklemek

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanırsa HCl gazının derişimi artar? (V: Hacim, T: Sıcaklık)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve IV D) II ve III E) I, III ve IV

19. 
$CaCO_{3(k)} + ısı \rightleftharpoons CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

denklemine göre dengedeki tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
(V: Hacim, T: Sıcaklık)

A) Sıcaklık artırılırsa $CaCO_3$ katısının derişimi azalır.
B) Sabit V ve T'de CO_2 gazı ilave edilirse CO_2 gazının mol sayısı artar.
C) Sabit T'de hacim artırılırsa CO_2 gazının derişimi değişmez.
D) Sabit V'de sıcaklık artırılırsa geri yöndeki tepkime hızı azalır.
E) Sabit T'de hacim azaltılırsa kaptaki katı kütlesi değişmez.

16.A 17.B

18.E 19.C





Suyun Oto - İyonizasyonu

Suyun kendi kendine iyonlaşmasına suyun **oto - iyonizasyonu** denir.



$$H_2O_{(s)} + ısı \rightleftharpoons H^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$$

$K_{su} = [H^+][OH^-] = 1 \cdot 10^{-14}$

☞ (25°C)

- K_{su} suyun iyonlaşma sabitidir ve yalnızca sıcaklıkla değişir. Sıcaklık arttıkça K_{su} değeri ve suyun iyonlaşma yüzdesi artar.
- 25°C'de saf suda ☞ $[H^+] = [OH^-] = 1 \cdot 10^{-7}$ M'dır.

pH ve pOH Kavramı

$pH = -\log[H^+]$	$pOH = -\log[OH^-]$

25°C'de tüm sulu çözeltilerde,

$pH + pOH = 14$	$[H^+][OH^-] = 1 \cdot 10^{-14}$

pH = pOH = 7 ise çözelti nötrdür.
pH < 7 (pOH > 7) ise çözelti asidiktir.
pH > 7 (pOH < 7) ise çözelti baziktir.

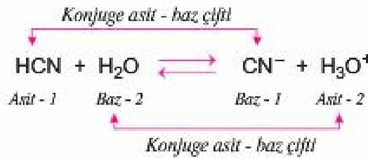
- $[H^+]$↑ Asitlik↑ pH↓
- $[OH^-]$↑ Bazlık↑ pH↑

Arrhenius Asit - Baz Tanımı

Arrhenius'a göre sulu çözeltilerine H^+ iyonu verebilen maddeler asit, OH^- iyonu verebilen maddeler bazdır.

Brønsted - Lowry Asit - Baz Tanımı

Brønsted - Lowry'e göre proton (H^+) veren maddeler asit, proton (H^+) alan maddeler bazdır. Aralarında bir proton farkı olan asit - baz çiftlerine **eşlenik (konjuge) asit - baz çifti** denir.



İleri yöndeki tepkimede HCN proton verdiği için asit, H_2O ise proton aldığı için bazdır.

Geri yöndeki tepkimede ise H_3O^+ proton verdiği için asit, CN^- proton aldığı için bazdır.

Asit ve Bazların Kuvveti

Suda tamamen (%100) iyonlarına ayrışan asit ve bazlar kuvvetlidir.

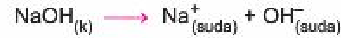
Kuvvetli asit örnek ☞ HCl, HNO_3, H_2SO_4....

Kuvvetli baz örnek ☞ NaOH, KOH, $Ba(OH)_2$....

- Kuvvetli asit ve bazların çözünme tepkimeleri tek yönlü okla (⟶) gösterilir.



$$HCl_{(g)} + H_2O_{(s)} \longrightarrow Cl^-_{(suda)} + H_3O^+_{(suda)}$$



$$NaOH_{(k)} \longrightarrow Na^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$$

Suda kısmen iyonlarına ayrışan asit ve bazlar zayıftır.

Zayıf asit örnek ☞ HF, HCN, CH_3COOH...

Zayıf baz örnek ☞ NH_3, AgOH, CH_3NH_2...

- Zayıf asit ve bazlar suda kısmen iyonlaştıkları için çözünme tepkimeleri çift yönlü okla (⇌) gösterilir.



$$HCN_{(s)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons CN^-_{(suda)} + H_3O^+_{(suda)}$$

Asit ne kadar zayıfsa asidin eşlenik bazı o kadar kuvvetlidir.



$$NH_{3(g)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons NH^+_{4(suda)} + OH^-_{(suda)}$$

Baz ne kadar zayıfsa bazın eşlenik asidi o kadar kuvvetlidir.

Zayıf Asit ve Bazların Ayrışma Dengesi

Zayıf asit ve bazlar suda kısmen iyonlaştıkları için denge tepkimesi oluştururlar ve iyonlaşma denge bağıntıları yazılabilir.



$$HA_{(suda)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons A^-_{(suda)} + H_3O^+_{(suda)}$$

tepkimesinin denge ifadesi $K_a = \dfrac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]}$

şeklindedir. K_a asitlik sabitidir ve değeri arttıkça asidin kuvveti artar.



$$MOH_{(suda)} \rightleftharpoons M^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$$

tepkimesinin denge ifadesi $K_b = \dfrac{[M^+][OH^-]}{[MOH]}$

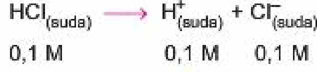
şeklindedir. K_b bazlık sabitidir ve değeri arttıkça bazın kuvveti artar.



Kuvvetli Asit ve Bazlarda pH Değeri

Kuvvetli asit ve bazlar suda tamamen iyonlaştıkları için derişimlerinden yararlanılarak pH değerleri kolaylıkla hesaplanır.

Örneğin 25°C'de 0,1 M HCl çözeltisinin pH değeri,



$$HCl_{(suda)} \longrightarrow H^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$$
0,1 M — 0,1 M — 0,1 M

$$pH = -\log[H^+] = -\log 0,1 = 1 \text{ olur.}$$

Örneğin 25°C'de 0,01 M NaOH çözeltisinin pH değeri,



$$NaOH_{(suda)} \longrightarrow Na^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$$
0,01 M — 0,01M — 0,01M

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log 0,01 = 2$$
$$pH + pOH = 14 \Rightarrow pH = 12 \text{ olur.}$$

Zayıf Asit ve Bazlarda pH Değeri

Zayıf asit ve bazlar suda kısmen iyonlaştıklarından dolayı çözeltilerinin pH değerlerini hesaplamak için iyonlaşma denge bağıntısından ve denge sabitinden yararlanılır.

HA	⇌	H^+	+ A^-	MOH	⇌	M^+	+ OH^-
C_a		–	–	C_b		–	–
–x		+x	+x	–x		+x	+x
$C_a - x$		x	x	$C_b - x$		x	x

$$K_a = \frac{[H^+]\cdot[A^-]}{[HA]} = \frac{x \cdot x}{C_a - x} \quad (x \text{ ihmal})$$
$$x^2 = K_a \cdot C_a$$
$$x = [H^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$$

$$K_b = \frac{[M^+]\cdot[OH^-]}{[MOH]} = \frac{x \cdot x}{C_b - x} \quad (x \text{ ihmal})$$
$$x^2 = K_b \cdot C_b$$
$$x = [OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b}$$

Tampon Çözeltiler

Zayıf bir asit ile bu asitin konjuge bazını veya zayıf bir baz ile bu bazın konjuge asitini içeren çözeltilerdir.

Örneğin HCN + NaCN, NH_3 + NH_4Cl

Tampon çözeltilere az miktarda kuvvetli asit ya da baz eklendiğinde pH değişimi çok az olur. Örneğin kan plazması içerdiği H_2CO_3/HCO_3^- tamponu ile kanın pH değerini yaklaşık 7,4 civarında tutar.

Hidroliz

Bir iyonun su ile tepkimeye girerek zayıf asit veya baz oluşturmasına **hidroliz** denir.

- Nötr tuzlar hidrolize uğramaz.



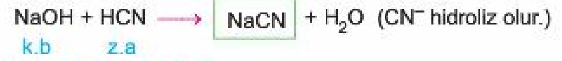
$$HCl + NaOH \longrightarrow \boxed{NaCl} + H_2O$$
k.a — k.b

- Asidik tuzların katyonu hidrolize uğrar.



$$HCl + NH_3 \longrightarrow \boxed{NH_4Cl} \quad (NH_4^+ \text{ hidroliz olur.})$$
k.a — z.b

- Bazik tuzların anyonu hidrolize uğrar.



$$NaOH + HCN \longrightarrow \boxed{NaCN} + H_2O \quad (CN^- \text{ hidroliz olur.})$$
k.b — z.a

Nötrleşme Tepkimeleri



Asit + Baz ⟶ Tuz + Su

nötrleşme tepkimesinin net iyon denklemi,



$$H^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)} \longrightarrow H_2O_{(s)}$$

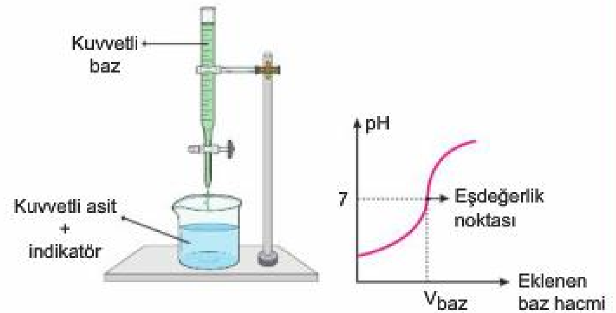
- Nötrleşme tepkimelerinde asitten gelen H^+ iyonunun mol sayısı, bazdan gelen OH^- iyonunun mol sayısına eşitse **tam nötrleşme**, birinden artma olursa **kısmi nötrleşme** gerçekleşir.

$n_{H^+} = M_A \cdot V_A \cdot Z_A$	$n_{OH^-} = M_B \cdot V_B \cdot Z_B$

$n_{H^+} = n_{OH^-}$	ise ortam nötr
$n_{H^+} > n_{OH^-}$	ise ortam asidik
$n_{H^+} < n_{OH^-}$	ise ortam bazik

Titrasyon

Kuvvetli bir asit ya da bazın, kuvvetli bir baz ya da asit çözeltisi ile yavaş yavaş nötrleşmesi işlemine **titrasyon** denir. Çözeltinin nötrleştiğinin anlaşılabilmesi için asidik, bazik ve nötr ortamlarda farklı renk alabilen indikatörler kullanılır. Titrasyonu yapılan çözeltinin içerisine önceden bir miktar indikatör konulur ve çözelti nötrleştiği anda indikatör renk değiştirir.







1. $H_2O_{(s)} + ısı \rightleftharpoons H^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$

denklemine göre, sıcaklık arttırılırsa,

I. Suyun iyonlaşma sabiti (K_{su})
II. Suyun iyonlaşma yüzdesi
III. H^+ ve OH^- iyonları derişimi

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III





3.

Çözelti	
Nötr	$[H^+] = [OH^-] = 1 \cdot 10^{-7}M \longrightarrow pH = pOH = 7$
Asit	$[H^+] > 10^{-7}M \longrightarrow pH < 7 \longrightarrow pH < pOH$
Baz	$[OH^-] > 10^{-7}M \longrightarrow pOH < 7 \longrightarrow pH > pOH$

Yukarıdaki bilgilere göre 25°C'deki sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $pH = 2$ ise $[OH^-] = 10^{-12}$ M dır.
B) $[H^+] > [OH^-]$ ise pH < pOH tır.
C) $[H^+] = 10^{-10}$ M ise $pOH = 10^{-4}$ tür.
D) pOH > 7 ise $[H^+] > 10^{-7}$M dır.
E) pH > pOH ise çözelti baziktir.



2. 25°C'de hazırlanan sulu bir çözeltideki H^+ iyonu derişimi $1 \cdot 10^{-3}$ M'dır.

Buna göre, bu çözelti ile ilgili,

I. Asidiktir.
II. OH^- iyonu derişimi $1 \cdot 10^{-11}$ M'dır.
III. pOH değeri 3'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



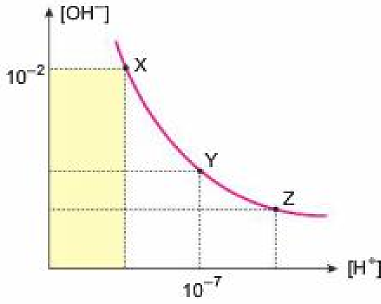
4. **25°C'deki sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) $[H^+] > [OH^-]$ ise pH < 7 dir.
B) $\frac{pH}{pOH} = 1$ ise çözelti nötrdür.
C) pOH > 7 ise $[H^+] > 10^{-7}$M dır.
D) pH > pOH ise $[H^+] > [OH^-]$ dir.
E) pH = 4 ise $[OH^-] = 10^{-10}$ M dır.

1.E 2.C

3.C 4.D

5.



25°C'deki sulu çözeltilerde H^+ ve OH^- iyonları derişimlerinin değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X çözeltisi bazik, Y çözeltisi nötr, Z çözeltisi asidiktir.

B) X çözeltisinin pH değeri 12'dir.

C) Boyalı alan suyun iyonlaşma sabitine (K_{su}) eşittir.

D) Y çözeltisinde pH = pOH'tır.

E) Z çözeltisinde $\frac{pH}{pOH} > 1$ dır.

6.

I. $CN^- + \underline{HF} \rightleftharpoons HCN + F^-$

II. $\underline{HS^-} + H_2O \rightleftharpoons H_2S + OH^-$

III. $HSO_4^- + \underline{H_3O^+} \rightleftharpoons H_2SO_4 + H_2O$

Brønsted - Lowry asit - baz tanımına göre, yukarıdaki tepkimelerden hangilerinde altı çizili tanecik asit olarak davranmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

7. Brønsted - Lowry asit - baz tanımına göre "proton (H^+) veren madde asit, proton (H^+) alan madde bazdır."

- $HF_{(suda)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons F^-_{(suda)} + H_3O^+_{(suda)}$
- $NH_{3(suda)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons NH^+_{4\,(suda)} + OH^-_{(suda)}$

Yukarıdaki denge tepkimeleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) HF, F^- iyonunun konjuge asididir.

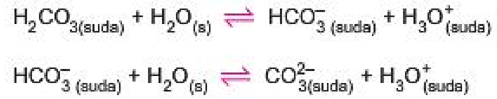
B) NH_4^+ iyonu, NH_3 ün konjuge bazıdır.

C) H_2O amfoter özellik göstermiştir.

D) HF proton vermiştir.

E) NH_3 proton almıştır.

8.



$H_2CO_{3(suda)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons HCO^-_{3\,(suda)} + H_3O^+_{(suda)}$

$HCO^-_{3\,(suda)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons CO^{2-}_{3(suda)} + H_3O^+_{(suda)}$

Yukarıdaki denge tepkimeleri ile ilgili,

I. HCO_3^- ün eşlenik asidi H_2CO_3 tür.

II. CO_3^{2-} ün eşlenik bazı HCO_3^- tür.

III. HCO_3^- amfoter özellik gösterir.

IV. H_2O iki tepkimede de proton almıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III

D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

5.E 6.D

7.B 8.D



9. **pH değeri 1 olan 300 mL hacmindeki HCl çözeltisinde kaç mol HCl çözünmüştür?**

A) 0,03 B) 0,06 C) 0,12 D) 0,20 E) 0,30

10. **Arap sabunu imalatında kullanılan 0,01 M'lık KOH çözeltisinin 25°C'deki pH değeri kaçtır?**

A) 1 B) 2 C) 7 D) 12 E) 13

11. **25°C'de $5 \cdot 10^{-3}$ mol HCl içeren 500 mL'lik sulu çözeltinin pH değeri kaçtır?**

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

12. **25°C'de pH'ı 13 olan 2 L'lik bir sulu çözelti hazırlamak için kaç gram NaOH çözünmesi gerekir?**
(NaOH: 40 g/mol)

A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

13. **pH değeri 2 olan HCl çözeltisinin 1,5 L'sini tam nötrleştirmek için 0,03 M'lık $Mg(OH)_2$ çözeltisinden kaç mL gerekir?**

A) 250 B) 500 C) 750 D) 1000 E) 1250

14. **25°C'de 0,2 M 3 L HCl çözeltisine,**

I. 24 gram NaOH katısı
II. 0,1 M 3 L $Ca(OH)_2$
III. 0,2 M 3 L CH_3COOH

maddelerinden hangileri ayrı ayrı ilave edilirse oluşan çözeltinin pH değeri 7 olur? (NaOH: 40 g/mol)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

15. NaOH bazının 1 molü,

- X asidinin 0,5 molü ile,
- Y asidinin 1 molü ile

tam nötrleşme tepkimesi vermektedir.

Buna göre, X ve Y asitleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	X	Y
A)	H_3PO_4	HNO_3
B)	HNO_3	H_2SO_4
C)	H_2SO_4	HCl
D)	HBr	H_3PO_4
E)	H_2SO_4	H_3PO_4

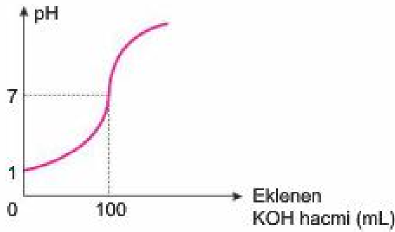
9.A 10.D 11.B 12.B

13.A 14.C 15.C

16. **Oda sıcaklığında 29,6 gram $X(OH)_2$ katısı ile 0,4 M 2 L HI çözeltisi karıştırıldığında ortamın pH değeri 7 olduğuna göre, X'in atom kütlesi kaç g/mol'dür?**
(H:1, O:16)

A) 24 B) 40 C) 56 D) 64 E) 72

17.



25°C'de 200 mL HNO_3 çözeltisinin KOH çözeltisi ile titre edilmesine ait grafik verildiğine göre, KOH çözeltisinin derişimi kaç mol/L'dir?

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

18. Aşağıda eşit derişimli bazı sulu çözeltilerin 25°C'deki pH değerleri verilmiştir.

Çözelti	pH
X	2
Y	5
Z	7
T	12

Buna göre, bu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X ile T karıştırılırsa nötrleşme olayı gerçekleşir.
B) Z'de pH = pOH'tır.
C) Y'de H^+ iyonu sayısı, OH^- iyonu sayısından fazladır.
D) Y'nin asidik karakteri X'ten büyüktür.
E) T'ye arı su ilave edilirse çözeltinin pH değeri azalır.

19. **25°C'de 3 L 0,1 M HCl çözeltisi ile 2 L 0,4 M NaOH çözeltisi karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin pH değeri kaç olur?**

A) 1 B) 2 C) 7 D) 13 E) 14

20. **25°C'de 2 M 800 mL NaOH çözeltisi ile yoğunluğu 1,6 g/mL olan kütlece %49'luk H_2SO_4 çözeltisinin 100 mL si karıştırıldığında son çözeltinin pH değeri kaç olur?** (H_2SO_4: 98 g/mol)

A) 1 B) 2 C) 7 D) 12 E) 13

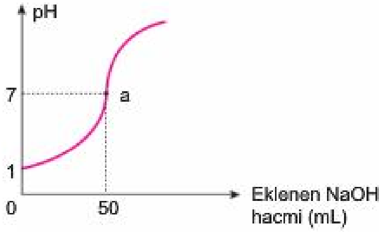
21. **25°C'de 0,2 M 400 mL HNO_3 çözeltisi ile x M 100 mL KOH çözeltisi karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin pH değeri 1 olduğuna göre x kaçtır?**

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

16.B 17.B 18.D

19.D 20.C 21.C

22.



25°C'de HCl çözeltisinden 100 mL alınarak NaOH çözeltisi ile titre edilmesine ilişkin titrasyon eğrisi yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

I. NaOH çözeltisinin derişimi 0,2 M'dir.
II. a noktası eşdeğerlik noktasıdır.
III. a noktasında çözeltinin toplam hacmi 50 mL'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

23. 0,1 mol Mg metalini 25°C'de,



$$Mg_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow MgCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$$

denklemine göre tamamen çözmek için HCl çözeltisinden 200 mL gerekiyor.

Buna göre,

I. HCl çözeltisinin pH değeri 1'dir.
II. Oluşan H_2 gazının NK'daki hacmi 2,24 L'dir.
III. Son durumdaki çözelti elektriği iletir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

24. 25°C'de asitlik sabiti (K_a) $2 \cdot 10^{-10}$ olan HA asidinin 0,5 M'lık sulu çözeltisinin pH değeri kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

25. 0,4 M BOH bazı 25°C'de suda %0,1 oranında iyonlaştığına göre, bazlık sabiti (K_b) kaçtır?

A) $1,6 \cdot 10^{-7}$ B) $4 \cdot 10^{-8}$ C) $1,6 \cdot 10^{-8}$ D) $4 \cdot 10^{-7}$ E) $1 \cdot 10^{-8}$

26. 0,01 M HA asidi 25°C'de suda %1 oranında iyonlaştığına göre oluşan çözeltinin pH değeri ve asitlik sabiti (K_a) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	pH	K_a
A)	4	10^{-6}
B)	10^{-4}	10^{-6}
C)	2	10^{-8}
D)	4	10^{-8}
E)	10^{-4}	10^{-4}

27. 25°C'de 0,2 M'lık NH_3 bazının sulu çözeltisi için,

I. pH değeri 10'dur.
II. H^+ iyonu derişimi 10^{-4} M dır.
III. İyonlaşma yüzdesi 0,05'tir.

ifadelerinden hangileri doğrudur? ($K_b = 5 \cdot 10^{-8}$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

22.C 23.D

24.E 25.D 26.A 27.C

28. 0,1 M HX asidinin 25°C'de pOH değeri 11'dir.

Buna göre, HX asidi ile ilgili,

I. Kuvvetli asittir.

II. K_a değeri 10^{-5} tir.

III. %1 oranında iyonlaşmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

29. $NH_{3(suda)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons NH^+_{4(suda)} + OH^-_{(suda)}$

dengesinin bulunduğu bir çözeltiye aynı sıcaklıkta bir miktar arı su eklenirse aşağıdaki niceliklerden hangisi artar?

A) pH değeri

B) NH_4^+ iyonu derişimi

C) Bazlık sabiti (K_b)

D) H^+ iyonu derişimi

E) NH_3 derişimi

30. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Sıcaklık arttıkça arı suyun iyonlaşma yüzdesi artar.

B) Bir baz çözeltisine aynı sıcaklıkta arı su eklenirse çözeltinin pH'ı azalır.

C) Bir asit ne kadar kuvvetli ise eşlenik bazı da o kadar kuvvetlidir.

D) Zayıf asitlerde K_a değeri arttıkça sudaki iyonlaşma yüzdesi artar.

E) Kuvvetli asit ve zayıf bazların oluşturduğu tuzlar katyonlarının hidrolizi ile asidik çözelti oluştururlar.

31. Aşağıda oda koşullarında bulunan HX ve HY zayıf asitlerinin asitlik sabitleri (K_a) verilmiştir.

Asit	K_a
HX	$5 \cdot 10^{-10}$
HY	$8 \cdot 10^{-6}$

Buna göre, bu asitlerin eşit derişimli sulu çözeltileri ile ilgili,

I. HX daha zayıf asittir.

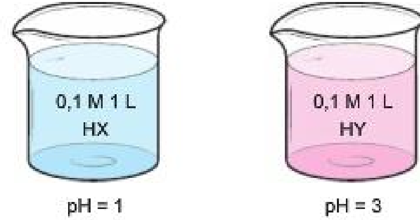
II. HX'in pH değeri daha yüksektir.

III. HY'nin iyonlaşma yüzdesi daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

32.



25°C'de bulunan yukarıdaki sulu çözeltilere 1'er L arı su ekleniyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) İki çözeltinin de pH değeri artar.

B) HX çözeltisinde H^+ iyonu derişimi yarıya iner.

C) HY çözeltisinde H^+ iyonu derişimi yarıya iner.

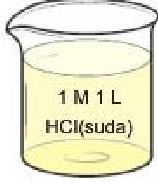
D) HX asidinin iyonlaşma yüzdesi değişmez.

E) HY asidinin iyonlaşma yüzdesi artar.

28.E 29.D 30.C

31.E 32.C

33.





Oda koşullarında bulunan yukarıdaki çözeltiler için,

I. pH değerleri
II. İyonlaşma yüzdeleri
III. Nötrleşmeleri için gereken NaOH miktarı

niceliklerinden hangileri eşittir?
(HCl: Kuvvetli asit, HF: Zayıf asit)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

34. HCN asidi için 25°C'de asitlik sabiti (K_a) 10^{-9} dur.

Buna göre, aynı sıcaklıkta bu asidin eşlenik bazı ile ilgili,

I. CN^- iyonudur.
II. K_b değeri 10^{-5} tir.
III. Su ile tepkimesi,



$HCN_{(suda)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons CN^-_{(suda)} + H_3O^+_{(suda)}$

şeklindedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

35. Zayıf bir asit olan HA nın 25°C'de sulu çözeltisinin pH değeri 5'tir.

Bu çözeltinin 100 mL'sini tam nötrleştirmek için 0,02 mol NaOH gerektiğine göre HA asidinin 25°C'deki K_a değeri kaçtır?

A) 10^{-9} B) 10^{-8} C) $2 \cdot 10^{-10}$
D) $5 \cdot 10^{-10}$ E) $4 \cdot 10^{-9}$

36. Tampon çözeltiler, zayıf bir asit ile bu asitin konjuge bazını veya zayıf bir baz ile bu bazın konjuge asitini içeren çözeltilerdir.

Buna göre,

I. CH_3COOH ve CH_3COONa
II. NH_3 ve NH_4Cl
III. HCl ve NaCl

madde çiftleriyle hazırlanan çözeltilerden hangileri tampon çözeltidir?

(CH_3COOH: Zayıf asit, NH_3: Zayıf baz, HCl: Kuvvetli asit, NaOH: Kuvvetli baz)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

37. Tampon çözeltiler ile ilgili,

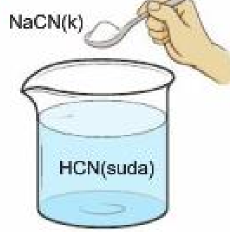
I. Zayıf bir asit ile bu asidin konjuge bazını içeren veya zayıf bir baz ile bu bazın konjuge asitini içeren çözeltilerdir.
II. Az miktarda asit veya baz eklendiğinde ortamın pH değerinin değişmesine direnç gösteren çözeltilerdir.
III. İnsan kanının plazmasında H_2CO_3 zayıf asidi ile bu asidin konjuge bazı olan HCO_3^- iyonu bir tampon çözelti oluşturarak kanın pH değerinin 7,4 civarında kalmasını sağlar.
IV. Canlıların yapısında bulunan enzimlerin sağlıklı işleyebilmesi ve osmotik basıncın dengelenmesi gibi olaylarda tampon çözeltiler etkilidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

33.B 34.B 35.D

36.C 37.E

38. 

Zayıf bir asit olan HCN'nin sulu çözeltisine 25°C sabit sıcaklıkta bir miktar NaCN tuzu ilave edilip çözülüyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tampon çözelti oluşur.
B) Çözeltinin pH değeri artar.
C) HCN'nin iyonlaşma yüzdesi artar.
D) HCN'nin asitlik denge sabiti (K_a) değişmez.
E) CN^- iyonu derişimi artar.

39. 0,2 M 1 L HNO_3 çözeltisi ile 0,3 M 1 L NH_3 çözeltileri karıştırılıyor.

Buna göre,

I. Kısmi nötrleşme gerçekleşir.
II. Oluşan tuz asidik karakterlidir.
III. Tampon çözelti oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

40. Zayıf bir asit olan HF ile kuvvetli bir baz olan KOH çözeltilerinin tepkimesi sonucu KF tuzu oluşur.

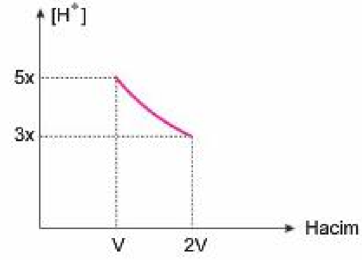
Buna göre, KF tuzu için,

I. Nötr özellik gösterir.
II. 25°C'de sulu çözeltisinin pH değeri 7'den büyüktür.
III. Hidroliz tepkimesi,
$K^+ + H_2O \rightleftharpoons KH + OH^-$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

41.



Oda koşullarında bulunan HA asit çözeltisinin hacmi arı su ile 2 katına çıkarıldığında H^+ iyonu derişimi grafikteki gibi olmaktadır.

Buna göre, bu asitin 1 M 1 L'lik sulu çözeltisi ile ilgili,

I. 1 M 1 L HCl çözeltisi eklenirse çözeltinin pH'ı değişmez.
II. 1 mol NaA tuzu eklenirse çözeltinin pH'ı artar.
III. 1 mol NaOH katısı eklenirse çözeltinin pH'ı 7 olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

42. 25°C'de 0,1 M HF çözeltisinin 2 L'si ile 0,2 M NaOH çözeltisinin 1 L'si karıştırılıyor.

Buna göre,

I. Tam nötralleşme gerçekleşir.
II. Oluşan tuz hidrolize uğrar.
III. Oluşan çözeltinin pH değeri 7 olur.

yargılarından hangileri doğrudur?
(HF: Zayıf asit, NaOH: Kuvvetli baz)

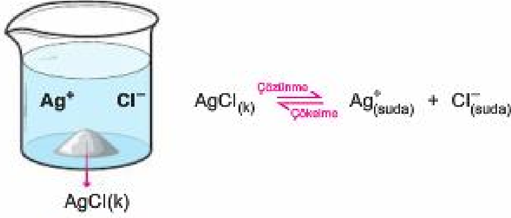
A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

38.C 39.E 40.B 41.B 42.C



Çözünme - Çökelme Tepkimeleri

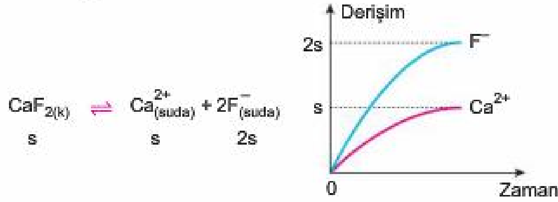
Doymuş bir çözeltide çözünme hızı çökelme hızına eşit olduğundan katısı ile dengede olan bir çözelti elde edilir.



Molar çözünürlük: Belirli bir sıcaklıkta 1 L doymuş çözeltide çözünen maddenin mol sayısıdır. Birimi mol/L'dir.
Yukarıdaki tepkimenin denge ifadesi **(çözünürlük çarpımı)** $K_{çç} = [Ag^+][Cl^-]$ şeklindedir.

Molar çözünürlüğü s mol/L olan CaF_2 tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$CaF_{2(k)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(suda)} + 2F^-_{(suda)}$$
s   s   2s



$$K_{çç} = [Ca^{2+}]\cdot[F^-]^2 = s\cdot(2s)^2 = 4s^3$$

Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

1) Sıcaklık

a) Endotermik Tepkime: $XY_{(k)} + ısı \rightleftharpoons X^+_{(suda)} + Y^-_{(suda)}$

Dengedeki çözeltinin sıcaklığı artırılırsa,

- Denge çözünme yönünde (⟶) ilerler.
- XY'nin çözünürlüğü artar.
- X^+ ve Y^- iyonları derişimi artar.
- $K_{çç}$ değeri artar.
- XY katısının kütlesi azalır.

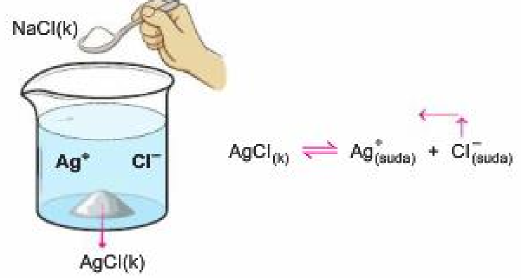
b) Ekzotermik Tepkime: $AB_{(k)} \rightleftharpoons A^+_{(suda)} + B^-_{(suda)} + ısı$

Dengedeki çözeltinin sıcaklığı artırılırsa,

- Denge çökelme yönünde (⟵) ilerler.
- AB'nin çözünürlüğü azalır.
- A^+ ve B^- iyonları derişimi azalır.
- $K_{çç}$ değeri azalır.
- AB katısının kütlesi artar.

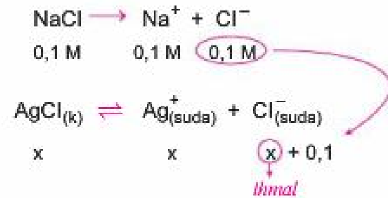
2) Ortak İyon Etkisi

Suda az çözünen iyonik bir bileşiğin katısı ile dengede olan çözeltisine ortak iyon içeren bir madde eklenirse çözünürlüğü azalır. Örneğin katısı ile dengede olan AgCl çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar NaCl tuzu ilave edildiğinde,



- Denge çökelme yönünde (⟵) ilerler.
- AgCl'nin çözünürlüğü azalır.
- Ag^+ iyonu derişimi azalır.
- Cl^- iyonu derişimi artar.
- AgCl katısının kütlesi artar.
- AgCl'nın $K_{çç}$'si değişmez.

Örnek: AgCl tuzunun belirli sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $4\cdot10^{-10}$ dir. Buna göre, AgCl tuzunun aynı sıcaklıkta 0,1 M NaCl çözeltisindeki çözünürlüğünü hesaplayınız.



$K_{çç} = [Ag^+][Cl^-]$

$4\cdot10^{-10} = x\cdot0,1 \Rightarrow x = 4\cdot10^{-9}$ M



1. $CaF_{2(k)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(suda)} + 2F^{-}_{(suda)}$

Yukarıdaki dengede olan sistem ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Çözünme-çökelme tepkimesidir.
B) Heterojen bir dengedir.
C) Çözünme hızı, çökelme hızına eşittir.
D) CaF_2 katısının derişimi sabittir.
E) Tepkimenin çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) ifadesi $K_{çç} = [Ca^{2+}]^2 [F^-]$ şeklindedir.

2. Molar çözünürlük: 1 L doymuş çözeltideki çözünen maddenin mol sayısıdır.

Çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$): Denge sabitidir ve çözünürlük dengesinde yer alan iyonların molar derişimlerinin katsayıları üstel olarak yazıldıktan sonra çarpılarak bulunur.

Sabit sıcaklıkta 5 L doygun $Al(OH)_3$ çözeltisinde 3,9 gram çözünmüş $Al(OH)_3$ bulunduğuna göre $Al(OH)_3$ katısının molar çözünürlüğü ve çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? ($Al(OH)_3$: 78 g/mol)

	Çözünürlük (mol/L)	Çözünürlük Çarpımı ($K_{çç}$)
A)	0,01	$5 \cdot 10^{-7}$
B)	0,01	$2,7 \cdot 10^{-7}$
C)	0,05	$5 \cdot 10^{-7}$
D)	0,05	$2,7 \cdot 10^{-7}$
E)	0,025	10^{-8}

3. 25°C'de $SrCO_3$ tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $1,6 \cdot 10^{-9}$ olduğuna göre aynı sıcaklıkta $SrCO_3$ tuzunun saf sudaki çözünürlüğü kaç mol/L'dir?

A) $2 \cdot 10^{-10}$
B) $4 \cdot 10^{-10}$
C) $2 \cdot 10^{-5}$
D) $4 \cdot 10^{-5}$
E) $8 \cdot 10^{-5}$

4. $Al(OH)_3$ katısının saf sudaki çözünürlüğü x mol/L olduğuna göre, çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) değeri aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $3x^2$
B) $3x^4$
C) $27x^3$
D) $27x^4$
E) $108x^5$

5. 25°C'de doymuş Ag_2SO_4 çözeltisindeki SO_4^{2-} iyonu derişimi $2 \cdot 10^{-4}$ M olduğuna göre aynı sıcaklıkta Ag_2SO_4'ün çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) kaçtır?

A) $2 \cdot 10^{-4}$
B) $8 \cdot 10^{-8}$
C) $1,6 \cdot 10^{-7}$
D) $3,2 \cdot 10^{-11}$
E) $6,4 \cdot 10^{-15}$

1.E 2.B

3.D 4.D 5.D

6. XY_2 tuzu için 25°C'de çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $4 \cdot 10^{-15}$ tir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta XY_2 tuzu ile hazırlanan doymuş çözelti için,

I. Saf sudaki çözünürlüğü
II. X^{2+} iyonları derişimi
III. Y^- iyonları derişimi

niceliklerinden hangilerinin değeri $1 \cdot 10^{-5}$ mol/L'ye eşittir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

7. t°C'de $CaCO_3$ tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $6,4 \cdot 10^{-7}$'dir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta 50 L suya 10 gram $CaCO_3$ tuzu eklendiğinde kaç gram tuz çözünmeden kalır?
($CaCO_3$: 100 g/mol)

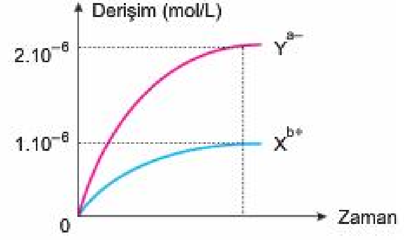
A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

8. $BaSO_4$ tuzunun t°C'de 10^{-3} M 10 L'lik sulu çözeltisini doygun hale getirmek için 0,03 mol daha $BaSO_4$ gerekmektedir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta $BaSO_4$ tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) kaçtır?

A) 10^{-6} B) $4 \cdot 10^{-3}$ C) $4 \cdot 10^{-5}$
D) $1,6 \cdot 10^{-5}$ E) $1,6 \cdot 10^{-3}$

9.



25°C'de X_aY_b tuzunun katısı ile dengedeki çözeltisi hazırlanırken iyon derişimlerinin zamanla değişimi grafikte verilmiştir.

Buna göre, X_aY_b tuzunun 25°C'deki saf sudaki çözünürlüğü (mol/L) ve çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Çözünürlük (mol/L)	Çözünürlük Çarpımı ($K_{çç}$)
A)	$1 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-18}$
B)	$1 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-12}$
C)	$2 \cdot 10^{-12}$	$2 \cdot 10^{-18}$
D)	$2 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-18}$
E)	$2 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-12}$

10.

Tuz	Çözünürlük Çarpımı ($K_{çç}$)
XY	$1 \cdot 10^{-8}$
XY_2	$4 \cdot 10^{-12}$

Yukarıda XY ve XY_2 tuzlarının 25°C'deki çözünürlük çarpımı değerleri verilmiştir.

Buna göre, iki ayrı kapta 25°C'de bu tuzlarla hazırlanmış doygun çözeltilerin,

I. Molar çözünürlük
II. Birim hacimde çözünen tuz kütlesi
III. Toplam iyon derişimi

niceliklerinden hangileri eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

6.C 7.C 8.D

9.A 10.A

11. Belirli sıcaklıkta $CaSO_4$ tuzunun çözünürlük çarpımı $6 \cdot 10^{-12}$ dir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta $CaSO_4$ tuzunun 0,2 M $Ca(NO_3)_2$ çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol/L'dir?

A) $3 \cdot 10^{-6}$ B) $3 \cdot 10^{-11}$ C) $1,2 \cdot 10^{-12}$

D) $6 \cdot 10^{-12}$ E) $6 \cdot 10^{-11}$

12. t°C'de PbI_2 tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) değeri $4 \cdot 10^{-18}$ dir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta PbI_2 tuzunun,

I. Saf sudaki çözünürlüğü (mol/L)
II. 0,1 M NaI çözeltisindeki çözünürlüğü (mol/L)

aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	$2 \cdot 10^{-9}$	$4 \cdot 10^{-16}$
B)	$2 \cdot 10^{-9}$	$4 \cdot 10^{-17}$
C)	$1 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-16}$
D)	$1 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-17}$
E)	$4 \cdot 10^{-9}$	$4 \cdot 10^{-18}$

13. $SrCO_3$ bileşiğinin 25°C'de saf sudaki çözünürlüğü $4 \cdot 10^{-5}$ mol/L'dir.

Buna göre, $SrCO_3$ bileşiğinin 25°C'de 0,01 M Na_2CO_3 çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol/L'dir?

A) $4 \cdot 10^{-5}$ B) $1,6 \cdot 10^{-9}$ C) $4 \cdot 10^{-7}$

D) $4 \cdot 10^{-9}$ E) $1,6 \cdot 10^{-7}$

14.



t°C'de FeS tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $2,5 \cdot 10^{-15}$ dır.

Buna göre, aynı sıcaklıkta yandaki kaptaki çözeltide en fazla kaç mol FeS çözünebilir?

A) $1 \cdot 10^{-7}$ B) $1 \cdot 10^{-10}$ C) $5 \cdot 10^{-8}$

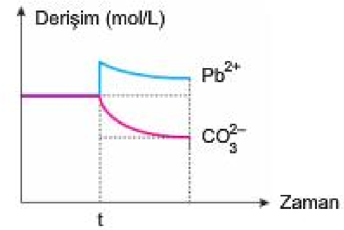
D) $5 \cdot 10^{-13}$ E) $2,5 \cdot 10^{-13}$

15.



$$PbCO_{3(k)} + ısı \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(suda)} + CO^{2-}_{3(suda)}$$

denklemine göre katısı ile dengede olan $PbCO_3$ çözeltisine t anında dışarıdan bir etki yapıldığında çözeltideki iyonların derişim - zaman grafiği aşağıdaki gibi olmaktadır.



Buna göre, t anında yapılan etki,

I. Sıcaklığı artırmak
II. $Pb(NO_3)_2$ katısı eklemek
III. Çözeltiye su eklemek

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

11.B 12.C 13.E

14.D 15.B



16. 



Katısı ile dengede bulunan yandaki ZnS çözeltisine sabit sıcaklıkta $Zn(NO_3)_2$ katısı ilave ediliyor.

Buna göre,

I. Bir miktar ZnS katısı çöker.
II. ZnS katısının çözünürlüğü azalır.
III. Çözeltideki Zn^{2+} iyonları derişimi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



17. 
$XY_{2(k)} + ısı \rightleftharpoons X^{2+}_{(suda)} + 2Y^{-}_{(suda)}$

tepkimesi dengede iken sıcaklık artırılırsa aşağıdaki niceliklerden hangisi azalır?

A) Çözünürlük
B) Çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$)
C) $XY_{2(k)}$ kütlesi
D) X^{2+} ve Y^- iyonları derişimi
E) Çözünme hızı

18. AgI tuzunun saf suda çözünmesi endotermiktir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisinde AgI tuzunun çözünürlüğü en azdır?

A) 25°C'de arı su
B) 50°C'de 0,3 M $AgNO_3$ çözeltisi
C) 25°C'de 0,5 M NaI çözeltisi
D) 50°C'de 0,5 M $AgNO_3$ çözeltisi
E) 25°C'de 0,3 M NaI çözeltisi



19. XY tuzu için,

- 25°C'deki çözünürlük çarpımı $6 \cdot 10^{-10}$
- 50°C'deki çözünürlük çarpımı $2 \cdot 10^{-10}$

bilgileri veriliyor.

Buna göre, XY tuzu için,

I. Suda çözünmesi endotermiktir.
II. 25°C'deki molar çözünürlüğü 50°C'dekinden fazladır.
III. 50°C'deki doymuş çözeltisi 25°C'ye soğutulursa bir miktar tuz çöker.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



20. XY_2 tuzunun 40°C ve 60°C sıcaklıklarında doygun çözeltilerindeki bazı iyonların derişimleri aşağıda verilmiştir.

Sıcaklık (°C)	$[X^{2+}]$ M	$[Y^-]$ M
40		$2 \cdot 10^{-3}$
60	$2 \cdot 10^{-3}$	

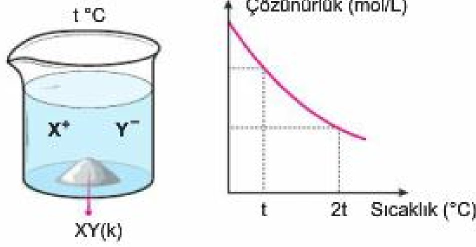
Buna göre, XY_2 tuzu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) 60°C'de molar çözünürlüğü 40°C'dekinin 2 katıdır.
B) Suda çözünmesi endotermiktir.
C) 60°C'de çözünürlük çarpımı 40°C'dekinden yüksektir.
D) 60°C'de hazırlanan doygun çözeltinin iletkenliği 40°C'dekinden fazladır.
E) 60°C'de 2 L doygun çözelti 40°C'ye soğutulursa 10^{-3} mol XY_2 katısı çöker.

16.C 17.C 18.C

19.B 20.E

21. XY tuzunun t°C'deki katısı ile dengede çözeltisi ve farklı sıcaklıklardaki çözünürlük değerleri verilmiştir.



Buna göre çözeltinin sıcaklığı 2t°C'ye getirilirse,

I. XY katısının miktarı
II. XY tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$)
III. X^+ iyonu derişimi

niceliklerinden hangileri artar?

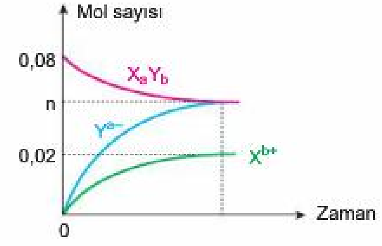
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

22. Belirli sıcaklıkta $4 \cdot 10^{-5}$ M $Pb(NO_3)_2$ çözeltisi ile $2 \cdot 10^{-5}$ M KI çözeltisi eşit hacimde karıştırıldığında bir çökelme olmadan doygun PbI_2 çözeltisi oluşuyor.

Buna göre, aynı sıcaklıkta PbI_2 için çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) değeri kaçtır?

A) $2 \cdot 10^{-15}$ B) $8 \cdot 10^{-10}$ C) $1,6 \cdot 10^{-14}$ D) $2 \cdot 10^{-10}$ E) $1,6 \cdot 10^{-9}$

23.



Bir miktar X_aY_b tuzunun 25°C sıcaklıkta suda çözünmesine ilişkin mol sayısı - zaman grafiği verilmiştir.

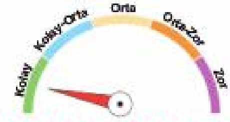
Buna göre,

I. Oluşan çözelti doygundur.
II. Tuzun formülü XY_3 dir.
III. 25°C'de tuzun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $4,32 \cdot 10^{-6}$ dir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

21.A 22.A
23.D





KARMA SORULAR 1

1. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ + ısı

tepkimesi sabit sıcaklıkta dengededir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Homojen dengedir.

B) Maksimum düzensizlik eğilimi girenler lehinedir.

C) Denge bağıntısı $K_c = \dfrac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$ şeklindedir.

D) Minimum enerjiye eğilim ürünler lehinedir.

E) Zamanla N_2 ve H_2 gazlarının derişimi azalırken, NH_3 gazının derişimi artar.

2. **Oda koşullarında pH değeri 3 olan limon suyundaki OH^- iyonu derişimi kaç molardır?**

A) 10^{-10} B) 10 C) 10^{-11} D) 11 E) 10^{-3}

3. İki basamakta gerçekleşen bir tepkimenin mekanizması,



(I) $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ (Hızlı)



(II) $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)}$ (Yavaş)

şeklindedir.

Buna göre, bu tepkimenin denge bağıntısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $\dfrac{[N_2O_4]}{[NO]^2[O_2]}$ B) $\dfrac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]}$

C) $\dfrac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$ D) $\dfrac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2}$

E) $\dfrac{[NO]^2[O_2]}{[NO_2]^2}$

4. Bir denge tepkimesi ile ilgili,

- Kimyasal dengedir.
- Heterojen dengedir.
- Maksimum düzensizlik eğilimi ürünler lehinedir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu denge tepkimesinin denklemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $H_2O_{(s)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)}$

B) $2NH_{3(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$

C) $CaCO_{3(k)} \rightleftharpoons CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

D) $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$

E) $2KCl_{(k)} + 3O_{2(g)} \rightleftharpoons 2KClO_{3(k)}$

5. **Aşağıdaki niceliklerden hangisi hem dengeyi, hem de denge sabitinin sayısal değerini etkiler?**

A) Sıcaklık

B) Girenlerin derişimi

C) Hacim

D) Ürünlerin derişimi

E) Katalizör

6. **25°C'de pH değeri 13 olan 500 mL'lik sulu çözelti hazırlamak için kaç gram $Ca(OH)_2$ kullanılmalıdır?**
($Ca(OH)_2$: 74 g/mol)

A) 1,85 B) 3,70 C) 5,55 D) 7,40 E) 14,80

1.E 2.C 3.A

4.C 5.A 6.A

7. **25°C'de $\frac{[H^+]}{[OH^-]} = 10^4$ olan bir sulu çözelti ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) Asidiktir.
B) pH değeri 4'tür.
C) pH < pOH'dır.
D) Arı su ilave edilirse pH değeri artar.
E) Elektrik akımını iletir.

8.

	Konjuge Asit	Konjuge Baz
I.	HSO_4^-	SO_4^{2-}
II.	CN^-	HCN
III.	$H_2PO_4^-$	PO_4^{3-}

Yukarıda konjuge asit - baz çifti için verilen örneklerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9.



$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)}$

tepkimesine ait t°C'deki denge derişimleri,

$[H_2] = [Cl_2] = 0,2\,M$, $[HCl] = 0,4\,M$

olduğuna göre tepkimenin aynı sıcaklıktaki denge sabitinin (K_c) sayısal değeri kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

10. **t°C'de molar çözünürlüğü 10^{-5} mol/L olan $PbCl_2$ tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) değeri kaçtır?**

A) 10^{-10} B) $2 \cdot 10^{-10}$ C) $4 \cdot 10^{-10}$
D) $2 \cdot 10^{-15}$ E) $4 \cdot 10^{-15}$

11. **$Mg_3(PO_4)_2$ katısının çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) ifadesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) $K_{çç} = [Mg^{2+}]\,[PO_4^{3-}]$
B) $K_{çç} = [Mg^{3+}]^3\,[PO_4^{2-}]^2$
C) $K_{çç} = [Mg^{2+}]^2\,[PO_4^{3-}]^3$
D) $K_{çç} = [Mg^{2+}]^3\,[PO_4^{3-}]^2$
E) $K_{çç} = [Mg^{3+}]^2\,[PO_4^{2-}]^3$

12. **273°C'de gerçekleştirilen,**



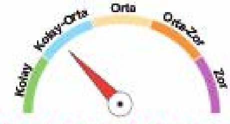
$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$

tepkimesinin derişimler cinsinden denge sabiti (K_c) 22,4 olduğuna göre kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) kaçtır?

A) $\frac{1}{89,6}$ B) 89,6 C) $\frac{1}{44,8}$
D) 44,8 E) $\frac{1}{22,4}$

7.B 8.A 9.E

10.E 11.D 12.A



1. Aşağıda bazı tepkimelerin entalpi değişimi (ΔH) ve denge sabiti (K) bilgileri verilmiştir.

Tepkime	ΔH	K
$CO_{(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)}$	ΔH_1	K_1
$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$	ΔH_2	K_2

Buna göre, aynı sıcaklıkta gerçekleştirilen,


$$CO_{2(g)} + SO_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + SO_{3(g)}$$

tepkimesinin ΔH ve K değeri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	ΔH	K
A)	$-\Delta H_1 + \frac{\Delta H_2}{2}$	$-K_1 + \frac{K_2}{2}$
B)	$\frac{\sqrt{\Delta H_2}}{\Delta H_1}$	$\frac{\sqrt{K_2}}{K_1}$
C)	$\Delta H_1 - 2\Delta H_2$	$\frac{K_2^2}{K_1}$
D)	$-\Delta H_1 + \frac{\Delta H_2}{2}$	$\frac{\sqrt{K_2}}{K_1}$
D)	$\frac{\Delta H_1}{2} + \Delta H_2$	$K_1 \cdot K_2^2$

2. 1 L'lik sabit hacimli bir kapta 0,1 mol SO_2, 0,2 mol O_2 ve 0,2 mol SO_3 gazları,


$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$$

denklemine göre 400 K sıcaklıkta dengededir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) kaçtır?

A) 4,1 B) $\frac{5}{4,1}$ C) $\frac{5}{8,2}$ D) $\frac{8,2}{5}$ E) 16,4

1.D 2.C

3. 25°C'de pH değeri 2 olan 100 mL'lik bir kuvvetli asit çözeltisinin pH değerini 3 yapmak için çözeltiye kaç mL saf su ilave edilmelidir?

A) 100 B) 300 C) 500 D) 900 E) 1000

4. 25°C'de pH değeri 1 olan HCl çözeltisinin 500 mL sini tam nötrleştirmek için kaç gram NaOH gerekir?
(NaOH: 40 g/mol)

A) 2 B) 4 C) 8 D) 12 E) 20

5. $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)}$

tepkimesinin 25°C'de denge sabiti (K_c) 1'dir.
1 L'lik sabit hacimli bir kaba 25°C'de 0,2 mol H_2, 0,2 mol Cl_2 ve 0,4 mol HCl gazları konuyor.

Buna göre,

I. Tepkime dengededir.
II. Dengede HCl gazının mol sayısı 0,4'ten az olur.
III. Denge sabitinin (K_c) değeri azalır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3.D 4.A 5.C

6. 

$C_{(k)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + \text{ısı}$

denklemine göre dengede olan bir sisteme,

I. Sıcaklığı artırmak
II. Sisteme $C_{(k)}$ ilave etmek
III. Kabın hacmini artırmak

işlemlerinden hangileri uygulanırsa dengenin yönü değişmez?

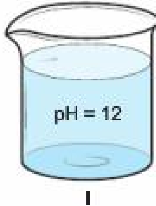
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

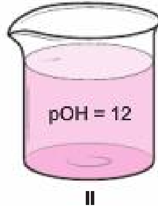
7. 25°C'de $Mg(OH)_2$ bileşiğinin çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $5 \cdot 10^{-7}$ dir.

Buna göre, 25°C'de doymuş $Mg(OH)_2$ çözeltisinin pH değeri kaçtır?

A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

8.





25°C'de hazırlanan yukarıdaki sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) I. çözeltinin pOH değeri, II. çözeltinin pH değerine eşittir.
B) I. çözeltiye NaOH katısı ilave edilirse pH değeri artar.
C) II. çözeltinin yarısı boşaltılırsa H^+ iyonu derişimi $5 \cdot 10^{-3}$ M olur.
D) Çözeltiler karıştırılırsa nötrleşme tepkimesi gerçekleşir.
E) II. çözeltiye arı su eklenirse pH değeri artar.

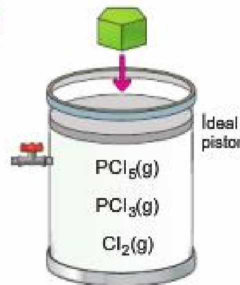
9. Belirli bir sıcaklıkta $BaSO_4$ tuzunun $2 \cdot 10^{-4}$ M'lik 4L çözeltisini doygun hale getirmek için çözeltiye en az kaç mol $BaSO_4$ ilave edilmelidir?
($BaSO_4$ için $K_{çç} = 2,5 \cdot 10^{-7}$)

A) $1 \cdot 10^{-3}$ B) $1,2 \cdot 10^{-3}$ C) $1,5 \cdot 10^{-3}$ D) $1,8 \cdot 10^{-3}$ E) $2 \cdot 10^{-3}$

10. Derişimi ve pH değeri bilinen CH_3COOH zayıf asidinin aşağıdaki niceliklerinden hangisi hesaplanamaz?

A) İyonlaşma % si
B) Asitlik sabiti (K_a)
C) Nötrleştirmek için gereken NaOH'ın mol sayısı
D) H^+ iyonu derişimi
E) CH_3COO^- iyonu derişimi

11.



Yandaki ideal pistonlu kapta,



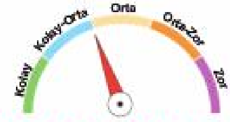
$PCl_{5(g)} \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$

tepkimesi sabit sıcaklıkta dengedeyken pistonun üzerine ağırlık konulursa aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

A) Denge 2 yönüne kayar.
B) PCl_5 gazının mol sayısı artar.
C) Cl_2 gazının derişimi artar.
D) Denge sabitinin (K_c) değeri azalır.
E) Toplam basınç artar.

6.E 7.C 8.C

9.B 10.C 11.D



1. 2 L'lik bir kapta gerçekleştirilen

$X_{(g)} \rightleftharpoons Y_{(g)} + Z_{(g)}$

tepkimesinin,

300 K'deki denge sabiti (K_c) = $5 \cdot 10^{10}$
500 K'deki denge sabiti (K_c) = $5 \cdot 10^{15}$

şeklindedir.

Buna göre, dengede olan bu tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) İleri tepkime endotermiktir.
B) X gazının kısmi basıncı artırılırsa tepkime ürünler yönünde ilerler.
C) Kabın hacmi 1 L'ye düşürülürse Y gazının derişimi 2 katına çıkar.
D) Sıcaklık artırılırsa toplam molekül sayısı artar.
E) Katalizör ilave edilirse denge sabitinin sayısal değeri değişmez.



2. 1,15 gram Na metali 25°C'de 5 L suya ilave edildiğinde,

$Na_{(k)} + H_2O_{(s)} \longrightarrow NaOH_{(suda)} + 1/2H_{2(g)}$



denklemine göre tamamı tepkimeye giriyor.

Buna göre,

I. Oluşan çözeltinin pOH değeri 2'dir.
II. Oluşan H_2 gazının NK'daki hacmi 5,6 L'dir.
III. Oluşan çözelti elektrolittir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Na: 23 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

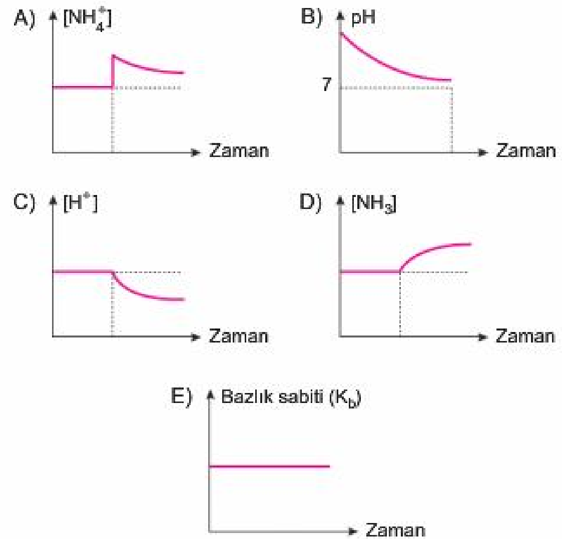
3. **CH_3COONa tuzunun 25°C'deki sulu çözeltisi ile ilgili,**

I. Hidroliz olayı gerçekleşir.
II. pH değeri 7'den küçüktür.
III. $CH_3COO^-_{(suda)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons CH_3COOH_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$ dengesi kurulur.

yargılarından hangileri doğrudur?
(CH_3COOH: Zayıf asit, NaOH: Kuvvetli baz)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

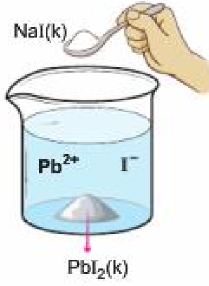
4. **Dengedeki NH_3 çözeltisine 25°C'de bir miktar NH_4Cl katısı ilave edilip çözülürse aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlış olur?**



1.C 2.C

3.C 4.C

5.



Katısı ile dengede bulunan yandaki PbI_2 çözeltisine sabit sıcaklıkta NaI katısı ilave ediliyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Bir miktar PbI_2 katısı çöker.

B) Çözeltideki I^- iyonları derişimi artar.

C) PbI_2 katısının çözünürlüğü azalır.

D) PbI_2 katısının çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) azalır.

E) Çözeltideki Pb^{2+} iyonları derişimi azalır.

6. XY tuzu için,

- 25°C'deki çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $4 \cdot 10^{-6}$
- 50°C'deki çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $9 \cdot 10^{-6}$

bilgileri veriliyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) XY tuzunun suda çözünmesi endotermiktir.

B) Katısı ile dengede olan XY çözeltisine aynı sıcaklıkta saf su eklenirse çözünürlüğü değişmez.

C) XY tuzu ile hazırlanan 50°C'deki 1 L doygun çözelti 25°C'ye soğutulursa $5 \cdot 10^{-6}$ mol XY tuzu çöker.

D) XY tuzu ile hazırlanmış doygun çözeltilerden 50°C'deki X^{a+} iyonu derişimi 25°C'deki X^{a+} iyonu derişiminden büyüktür.

E) Yalıtılmış bir kapta XY tuzunun sulu çözeltisi hazırlanırken sistemin sıcaklığı azalır.

7. XY katısının suda çözünme denklemi,



$$XY_{(k)} \rightleftharpoons X^{+}_{(suda)} + Y^{-}_{(suda)} + \text{ısı}$$

şeklindedir.

Buna göre, XY katısının,

I. 25°C'de saf sudaki

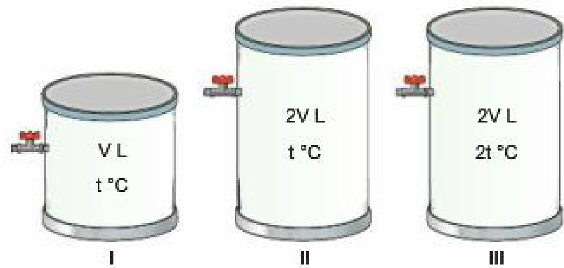
II. 25°C'de 0,1 M NaY çözeltisindeki

III. 50°C'de 0,1 M NaY çözeltisindeki

çözünürlükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III B) I > III > II C) III > II > I D) III > I > II E) II > I > III

8.



Şekildeki kaplarda eşit miktarda SO_2 ve O_2 gazlarından kullanılarak,



$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)} + \text{ısı}$$

denge tepkimesine göre SO_3 gazı elde ediliyor.

Buna göre, kaplarda elde edilen SO_3 gazı miktarları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III B) II > III > I C) III > II > I D) I > III > II E) III > I > II

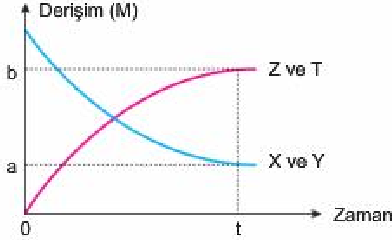
5.D 6.C

7.A 8.A

1. Sabit hacim ve sıcaklıkta gerçekleştirilen,



tepkimesine ait derişim - zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. Tepkimenin denge sabiti (K_c) a^2/b^2 dir.

II. İleri hız sabiti (k_i) > Geri hız sabiti (k_g) dir.

III. Uygun katalizör kullanılırsa dengeye gelme süresi t'den küçük olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Zayıf bir baz olan NH_3'ün suda iyonlaşma denklemi,



şeklindedir.

Buna göre, 25°C'de NH_3 ile hazırlanan sulu çözelti için,

I. Aynı sıcaklıkta arı su ilave edilirse NH_3 ün iyonlaşma yüzdesi artar.

II. Aynı sıcaklıkta arı su ilave edilerek çözeltinin hacmi iki katına çıkarılırsa OH^- iyonu derişimi yarıya iner.

III. NaOH katısı ilave edilirse NH_3 ün iyonlaşma yüzdesi azalır.

IV. NaOH katısı ilave edilirse çözeltinin pH değeri artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) II ve III D) I, III ve IV E) I, II ve IV

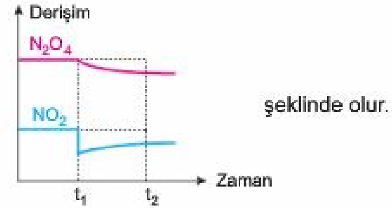
3.



tepkimesi dengededir.

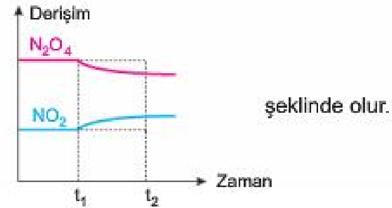
Buna göre, bu tepkimeye ilişkin,

I. Sabit hacim ve sıcaklıkta NO_2 gazı çekilirse maddelerin derişim - zaman grafiği,



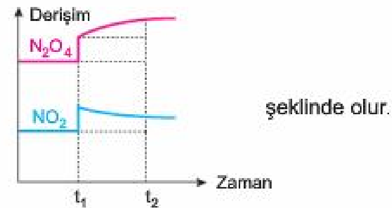
şeklinde olur.

II. Sabit hacimde sıcaklık artırılırsa maddelerin derişim - zaman grafiği,



şeklinde olur.

III. Sabit sıcaklıkta hacim küçültülürse maddelerin derişim - zaman grafiği,



şeklinde olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

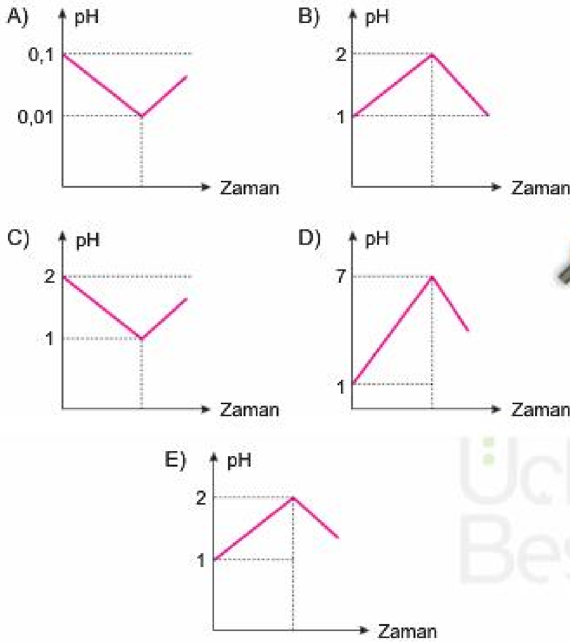
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

1.D 2.D 3.E

4. Oda koşullarında 0,1 M 0,1 L HCl çözeltisine sırası ile aşağıdaki işlemler uygulanıyor:

- 0,0125 M 0,4 L NaOH çözeltisi ilave ediliyor.
- Çözeltinin suyunun yarısı buharlaştırılıyor.

Buna göre, çözeltinin pH değerinin zamanla değişimi aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



5. Katı ya da gaz olduğu bilinen X, Y ve Z maddeleri arasında oluşan bir tepkimenin denge bağıntısı,

$K_c = \frac{[Z]^2}{[Y]}$ şeklindedir.

Buna göre,

I. X katı, Y ve Z gaz haldedir.

II. Tepkime denklemi,
$X_{(k)} + Y_{(g)} \rightleftharpoons 2Z_{(g)}$ şeklindedir.

III. $K_p = K_c \cdot (RT)$ dir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

6. CaF_2 tuzunun t°C'de saf sudaki çözünürlüğü $1 \cdot 10^{-4}$ mol/L'dir.

Buna göre, CaF_2 tuzunun t°C'de 0,1 M NaF çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol/L'dir?

A) $1 \cdot 10^{-10}$ B) $2 \cdot 10^{-10}$ C) $2 \cdot 10^{-12}$

D) $4 \cdot 10^{-10}$ E) $4 \cdot 10^{-12}$

7. $2X_{(g)} \rightleftharpoons Y_{(k)} + Z_{(g)}$

tepkimesinin 100 K'deki denge sabiti (K_c) 20'dir.

4 L'lik bir kaba 100 K sabit sıcaklıkta bir miktar X gazı konularak başlatılan tepkime dengeye geldiğinde kapta 0,8 mol Y katısı bulunduğu tespit ediliyor.

Buna göre, başlangıçta kaba konulan X gazı kaç moldür?

A) 0,8 B) 1,2 C) 1,6 D) 2,0 E) 2,4

8. $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)} + \text{ısı}$

tepkimesi dengededir.

Buna göre,

I. Sabit hacimde sıcaklığı artırmak
II. Sabit sıcaklıkta kabın hacmini azaltmak
III. Sabit hacim ve sıcaklıkta kaptan Cl_2 gazı çekmek

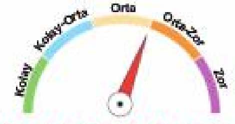
işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanırsa H_2 gazının hem mol sayısı hem de derişimi artar?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III

D) I ve II E) I, II ve III

4.E 5.E

6.D 7.D 8.C



KARMA SORULAR 5

1. **25°C'de eşit derişim ve hacimde HNO_3 ve NH_3 sulu çözeltilerinin karıştırılmasıyla oluşan çözelti ile ilgili,**

I. Tam nötrleşme gerçekleşir.

II. Asidik özellik gösterir.

III. NH_3 ten gelen NH_4^+ iyonu,



$NH^+_{4(suda)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + H_3O^+_{(suda)}$

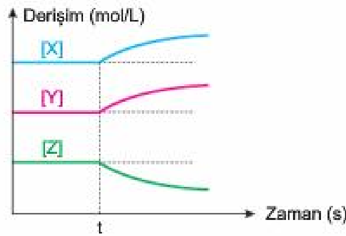
şeklinde hidroliz olur.

yargılarından hangileri doğrudur?
(HNO_3: Kuvvetli asit, NH_3: Zayıf baz)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

2.





$X_{(g)} + Y_{(g)} \rightleftharpoons Z_{(g)} +$ ısı

tepkimesi dengede iken t anında yapılan bir etki sonucu X, Y ve Z derişimlerinin zamanla değişimi grafikteki gibi olmaktadır.

Buna göre, t anında yapılan bu etki,

I. Z gazı eklemek

II. Sıcaklığı artırmak

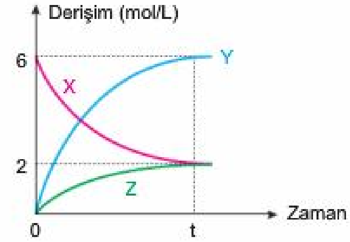
III. Kabın hacmini artırmak

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) I ve II E) II ve III

3. Kapalı bir kapta sabit sıcaklıkta gaz fazında gerçekleştirilen bir tepkimeye ait derişim - zaman grafiği verilmiştir.



Tepkimenin aynı sıcaklıkta ileri hız sabiti (k_i) $2,7 \cdot 10^{-2}$ olduğuna göre geri hız sabiti (k_g) kaçtır?
(Tepkime en küçük tamsayılar ile denkleştirilecektir.)

A) $2,5 \cdot 10^{-3}$ B) $5 \cdot 10^{-3}$ C) $3 \cdot 10^{-3}$

D) $2,5 \cdot 10^{-4}$ E) $5 \cdot 10^{-4}$

4. Kapalı bir kaba bir miktar PCl_5 gazı konuyor.
PCl_5 gazının % 40'ı,



$PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$

denklemine göre sabit sıcaklıkta ayrıştırıldığında sistem dengeye geliyor.

Dengedeki toplam basınç 3,5 atm olduğuna göre tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) kaçtır?

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{4}{3}$

5.



$PCl_{5(g)} +$ ısı $\rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$

denklemine göre dengede olan bir sisteme,

I. Sabit hacimde sıcaklığı artırmak

II. Sabit sıcaklıkta kabın hacmini azaltmak

III. Sabit hacim ve sıcaklıkta PCl_5 gazı ilave etmek

İşlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanırsa tepkimedeki tüm maddelerin derişimi artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

1.E 2.B

3.D 4.A 5.E

6. 25°C'de HA zayıf asidinin 10 gramı suda çözünerek 1 L'lik çözelti hazırlanıyor.

Oluşan çözeltinin pH değeri 5 olduğuna göre HA asidinin mol kütlesi kaç g/mol'dür? ($K_a = 2 \cdot 10^{-10}$)

A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

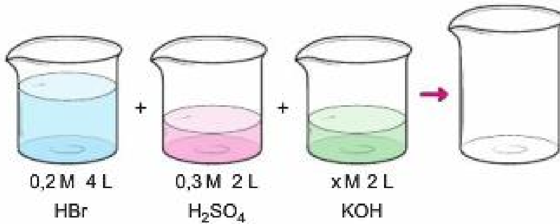
7. Aşağıda 25°C'de bazı asitlerin asitlik sabitleri (K_a) verilmiştir.

Asit	K_a
HNO_2	$4 \cdot 10^{-4}$
HCN	$6 \cdot 10^{-10}$

Buna göre, 25°C'de bu asitlerin eşit derişimli sulu çözeltileri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) HNO_2 asidi, HCN asidine göre daha kuvvetlidir.
B) HCN asidinin pH değeri daha yüksektir.
C) HNO_2 asidinin iyonlaşma yüzdesi daha büyüktür.
D) HCN asidinin eşlenik bazının ayrışma dengesi, $CN^-_{(suda)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons HCN_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$ şeklindedir.
E) HNO_2 asidinin eşlenik bazının bazlık sabiti (K_b) $2{,}5 \cdot 10^{-10}$ dur.

8.



25°C'de yukarıdaki sulu çözeltiler boş bir kapta karıştırıldığında oluşan çözeltinin pH değeri 7 olduğuna göre x kaçtır?

A) 0,6 B) 0,7 C) 0,8 D) 0,9 E) 1,0

9.



$$CaCO_{3(k)} + ısı \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(suda)} + CO^{2-}_{3(suda)}$$

tepkimesi dengedeyken aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanırsa Ca^{2+} iyonu derişimi artar?

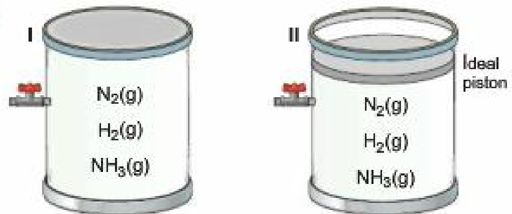
A) Sistemin sıcaklığını azaltmak
B) Na_2CO_3 katısı ilave etmek
C) Bir miktar su ilave etmek
D) $CaCO_3$ ilave etmek
E) $Ca(NO_3)_2$ katısı ilave etmek

10. Belirli bir sıcaklıkta CaF_2 tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $4 \cdot 10^{-12}$ dir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta CaF_2 nin saf sudaki çözünürlüğünün 0,2 M NaF çözeltisindeki çözünürlüğüne oranı kaçtır?

A) 10^2 B) 10^3 C) 10^4 D) 10^5 E) 10^6

11.



Yukarıdaki kaplarda,



$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \underset{geri}{\overset{ileri}{\rightleftharpoons}} 2NH_{3(g)}$$

tepkimesi sabit sıcaklıkta dengededir.

Aynı sıcaklıkta her iki kaba da bir miktar He gazı gönderildiğinde aşağıdaki niceliklerden hangisi I. kapta değişmezken II. kapta azalır?

A) Denge sabiti
B) Toplam basınç
C) H_2 gazının mol sayısı
D) Geri tepkime hızı
E) Toplam mol sayısı

6.A 7.E 8.E

9.E 10.E 11.D

1. Termodinamik yasalarına göre, doğada bulunan tüm maddeler en düşük enerji ile en düzensiz yapıda bulunmak ister. Herhangi bir olayda düşük enerjili olma eğilimi ile düzensiz olma eğilimi aynı yönü destekliyorsa olay tek yönlü (tersinmez), zıt yönleri destekliyorsa olay çift yönlü (tersinir) olur. Kapalı bir sistemde sabit sıcaklıkta gerçekleştirilen çift yönlü tepkimelere "denge tepkimeleri" adı verilir.

Yukarıdaki açıklamaya göre aşağıdaki tepkimelerden hangisinde denge kurulması beklenmez?

A) $H_2O_{(s)} + ısı \rightleftharpoons H_2O_{(g)}$

B) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + ısı$

C) $2KClO_{3(k)} + ısı \rightleftharpoons 2KCl_{(k)} + 3O_{2(g)}$

D) $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} + ısı \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

E) $CS_{2(g)} + 3O_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)} + ısı$

2. Mete, 25°C sabit sıcaklıkta boş bir erlenmayere bir miktar su koyuyor ve üzerini kapatıyor. Bu olayla ilgili zaman içinde erlenmayerdeki su seviyesi ve buhar moleküllerinin durumunun aşağıdaki gibi olduğunu görüyor.

Zaman (dk)	0	3	6	9

Buna göre, Mete'nin bu olayla ilgili çıkardığı,

I. Başlangıçta suyun buharlaşma hızı ile su buharının yoğunlaşma hızı eşittir.

II. 3. dakikadan itibaren $H_2O_{(s)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)}$ fiziksel dengesi kurulmuştur.

III. 6. dakikadan itibaren suyun buharlaşma olayı durmuştur.

yukarıdaki sonuçlardan hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

3. Sabit hacim ve sıcaklıkta gerçekleştirilen bir tepkimedeki maddelerin derişimlerinin zamanla değişimi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Zaman (dk)	$X_{(g)}$(M)	$Y_{(g)}$(M)	$Z_{(g)}$(M)
0	0,4	0,6	–
2	0,3	0,4	0,2
4	0,2	0,2	0,4
6	0,2	0,2	0,4
8	0,2	0,2	0,4

Buna göre, bu tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru olamaz?

A) Denge sabiti (K_c) nin sayısal değeri 20'dir.

B) 4. dakikadan itibaren ileri tepkime hızı geri tepkime hızına eşittir.

C) 6. dakikada ileri hız sabiti geri hız sabitine eşittir.

D) 4. dakikadan itibaren maddelerin derişimi sabittir.

E) Ekzotermik bir tepkimedir.

4. Bir denge tepkimesinde kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) ile derişimler cinsinden denge sabiti (K_c) arasındaki bağıntı,

$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n}$ şeklindedir.

Bu bağıntıdaki Δn değeri,

"Gaz haldeki "ürünlerin katsayı toplamı – girenlerin katsayı toplamı" şeklinde ifade edilir.

Bu bilgilere göre kapalı bir kapta sabit sıcaklıkta gerçekleştirilen aşağıdaki tepkimelerden hangisinde $K_p = K_c$ eşitliği söz konusudur?

A) $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$

B) $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)}$

C) $CO_{2(g)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons HCO^-_{3(suda)} + H^+_{(suda)}$

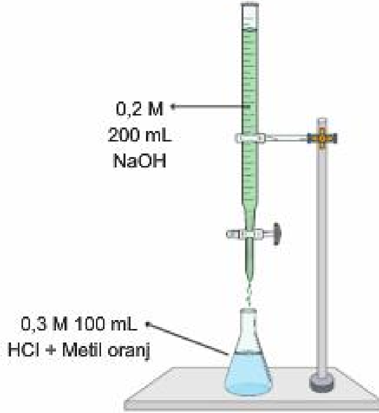
D) $2N_2O_{5(g)} \rightleftharpoons 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$

E) $CS_{2(k)} + 3O_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$

1.D 2.E

3.C 4.E

5.



Şekildeki sistemde oda sıcaklığında 0,3 M 100 mL HCl ve birkaç damla metil oranj içeren erlendeki çözelti büretteki NaOH çözeltisi ile titre ediliyor.

I. Önce büretteki çözeltinin yarısı,

II. Sonra bürette kalan çözeltinin yarısı erlene ilave ediliyor.

Buna göre, I. ve II. ilaveler sonucu erlende oluşan çözeltinin rengi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Metil oranj: Asidik ortamda kırmızı, bazik ortamda sarı, nötr ortamda turuncu rengini alan bir indikatördür.)

	I	II
A)	Kırmızı	Sarı
B)	Kırmızı	Turuncu
C)	Turuncu	Sarı
D)	Turuncu	Kırmızı
E)	Sarı	Turuncu

6. Gülcan Öğretmen, üç öğrencisinden ödev olarak istedikleri bir tepkimenin denge sistemini kurup kendisine göstermesini istiyor.
Öğrenciler de aşağıdaki sistemleri hazırlayıp Gülcan Öğretmene gösteriyor:

	Öğrencinin Kurduğu Sistem	
Ayça	$CaCO_3(k)$	$CaCO_{3(k)} \rightleftharpoons CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$
Batuhan	$PbCl_2(k)$	$PbCl_{2(k)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(suda)} + 2Cl^{-}_{(suda)}$
Serenay	$Zn(k)$	$Zn_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \rightleftharpoons ZnCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

Buna göre Gülcan Öğretmen, hangi öğrencilerin sistemlerinde denge kurulamayacağını söyleyerek kurdukları sistemi gözden geçirmelerini ister?

A) Yalnızca Ayça
B) Yalnız Batuhan
C) Yalnız Serenay
D) Ayça ve Batuhan
E) Batuhan ve Serenay

7.





Mekanizması verilen bir denge tepkimesinin 50°C'de denge sabiti (K_c) 9'dur.

Aynı sıcaklıkta 5 L'lik bir kaba 5'er mol A, D ve E gazlarından konularak başlatılan bir tepkime dengeye geldiğinde A gazının derişimi kaç mol/L olur?

A) 0,3 B) 0,6 C) 0,9 D) 1,2 E) 1,5

1. Le Chatelier ilkesine göre "dengedeki bir sisteme dışarıdan etki yapıldığında sistem tekrar dengeye ulaşıncaya kadar etkiyi azaltacak yönde eğilim gösterir."

Buna göre, dengedeki,



$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + ısı$$

tepkimesine,

I. Sabit hacim ve sıcaklıkta N_2 gazı eklenmesi

II. Sabit hacimde sıcaklığın artırılması

III. Sabit sıcaklıkta hacmin azaltılması

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanırsa H_2 gazının derişimi artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

2. Endüstride NH_3 sentezinde kullanılan H_2 gazı, doğal gaz üzerinden su buharı geçirilerek aşağıdaki tepkime ile elde edilir:



$$CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \quad \Delta H = +206 \text{ kj}$$

Buna göre, aşağıdaki koşullardan hangisinde elde edilen H_2 gazı miktarı en fazla olur?

A) Yüksek sıcaklık + Katalizör

B) Düşük sıcaklık + Yüksek basınç

C) Yüksek sıcaklık + Düşük basınç

D) Düşük basınç + Katalizör

E) Yüksek sıcaklık + Yüksek basınç

1.E 2.C

3. Kanda oksijen taşıyan hemoglobin molekülü (Hb) ile oksijen gazı arasında,



$$Hb_{(suda)} + O_{2(suda)} \rightleftharpoons HbO_{2(suda)}$$

denklemine göre bir denge vardır.

Buna göre,

I. Yüksek rakımlı bölgelerde yaşayan insanların deniz seviyesinde yaşayan insanlara göre kanında daha fazla hemoglobin (Hb) bulunur.

II. Akciğerden kalbe dönen kandaki serbest hemoglobin (Hb) miktarı, kalpten akciğere giden kandaki serbest hemoglobin (Hb) miktarından daha azdır.

III. Denize tüpsüz dalış yapan bir dalgıcın kanındaki HbO_2 miktarı zamanla azalır.

ifadelerinden hangilerinin doğru olması beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

4.



25 °C

Bir öğrenci, sürtünmesiz pistonlu yalıtılmış bir kaba 25°C'de bir miktar SO_2 ve O_2 gazlarından koyarak,



$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)} + ısı$$

tepkimesini gerçekleştiriyor.

Buna göre, bu öğrenci, tepkimenin dengeye geldiğini aşağıdaki gözlemlerinden hangisi ile anlayamayacağı <u>kesindir</u>?

A) Pistonun hareket etmemesi

B) Birim zamanda harcanan SO_3 gazının mol sayısının oluşan SO_3 gazının mol sayısına eşit olması

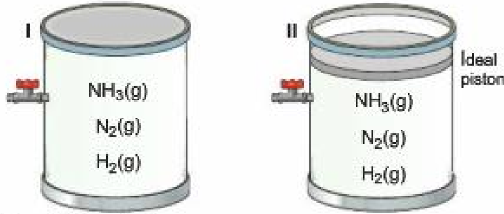
C) Sıcaklığın sabit olması

D) Tüm maddelerin derişimlerinin sabit olması

E) Toplam basıncın sabit olması

3.E 4.E

5.



Yukarıdaki kaplarda,


$2NH_{3(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ $\Delta H > 0$

denklemine göre dengeler kurulmuştur.

Bu dengelerden I.'nin sıcaklığı artırılıp, II.nin hacmi sabit sıcaklıkta küçültülürse aşağıdaki değişimlerden hangisinin gerçekleşeceği kesin değildir?

		I	II
A)	Toplam molekül sayısı	Artar	Azalır
B)	NH_3 gazının kısmî basıncı	Azalır	Artar
C)	N_2 gazının derişimi	Artar	Artar
D)	Denge sabiti	Artar	Değişmez
E)	Gaz yoğunluğu	Değişmez	Artar

6. Tek basamakta gerçekleşen,


$2X_{(g)} + Y_{(g)} \underset{geri}{\overset{ileri}{\rightleftharpoons}} 2Z_{(g)}$

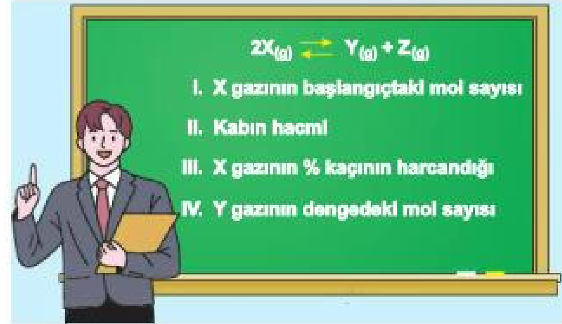
tepkimesi için yapılan deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

Deney	[X] M	[Y] M	Hız (mol/L.s)
1	0,2	0,1	$8 \cdot 10^{-4}$
2	0,1	0,3	$6 \cdot 10^{-4}$

Tepkimenin geri yöndeki hız sabitinin sayısal değeri 0,04 olduğuna göre aynı sıcaklıktaki denge sabiti (K_c) kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. Sebahattin Öğretmen, "Kimyasal Denge" konusunu işledikten sonra tahtaya bir denklem ve bazı nicelikler yazarak tepkimenin boş bir kaba bir miktar X gazı konulmasıyla başlatıldığını söylüyor.



Sonra öğrencilerine **"Sabit sıcaklıkta tahtadaki bilgilerden hangileri bilinirse tepkimenin denge sabiti (K_c) hesaplanabilir?"** diye soruyor.

Bazı öğrencilerden şu cevaplar geliyor:

Burcu: Yalnız III

Tarık: I ve II

Tuğçe: I ve IV

Ceren: II ve IV

Buna göre Sebahattin Öğretmen, öğrencilere istediği bilgileri verip tepkimenin denge sabitini bulmalarını istediğinde hangi öğrenciler sıkıntı yaşar?

A) Burcu

B) Ceren

C) Burcu ve Tuğçe

D) Tarık ve Ceren

E) Tarık, Burcu ve Ceren

5.B 6.E

7.D

1.





25°C'de bulunan yukarıdaki sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

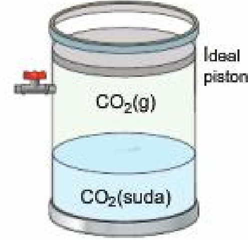
A) I. çözelti asidik, II. çözelti baziktir.
B) İki çözelti karıştırıldığında ortam nötr olur.
C) Sıcaklık artırılırsa $K_{su} > 1 \cdot 10^{-14}$ olur.
D) II. çözeltiye aynı sıcaklıkta arı su eklenirse H^+ iyonu derişimi artar.
E) I. çözeltide H^+ iyonu derişimi artırılırsa OH^- iyonu derişimi azalır.

2. **25°C'de derişim ve hacimleri verilen aşağıdaki sulu çözeltiler karıştırıldığında oluşan çözeltilerden hangisinin özelliği yanlış verilmiştir?**
(Soruda verilen asit ve bazların tümü kuvvetlidir.)

	Özellik
A) 0,5 M 1 L HCl + 0,8 M 1 L NaOH	Bazik
B) 0,2 M 3 L H_2SO_4 + 0,6 M 2 L KOH	Nötr
C) 0,4 M 2 L HNO_3 + 0,2 M 3 L $Ca(OH)_2$	Asidik
D) 0,5 M 2 L H_2SO_4 + 0,25 M 4 L NaOH	Asidik
E) 2 M 2 L HBr + 2 M 1 L $Mg(OH)_2$	Nötr

1.B 2.C

3.



Şekildeki sistemde,



$$CO_{2(g)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons H^+_{(suda)} + HCO^-_{3(suda)} + ısı$$

tepkimesi dengededir.

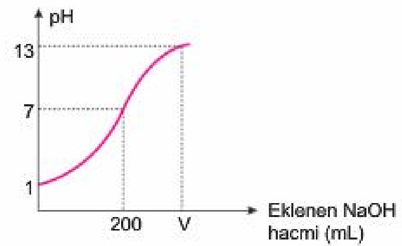
Buna göre, sisteme,

I. Sıcaklığı artırmak
II. Sabit sıcaklıkta pistonun üzerine ağırlık koymak
III. Sabit sıcaklıkta He gazı ilave etmek

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında çözeltinin pH değeri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

4.



25°C'de 400 mL HCl çözeltisinin NaOH çözeltisi ile titrasyon grafiği verildiğine göre V kaç mL'dir?

A) 300 B) 400 C) 500 D) 600 E) 800

3.D 4.E

5. Recep Öğretmen laboratuvarda öğrencilerinden Uğur'a X, Selma'ya Y bileşiği vererek bu maddelerin asit mi baz mı olduğunu, bunun yanında kuvvetli mi zayıf mı olduklarını belirlemelerini istiyor. Görevi alan öğrencilerden,

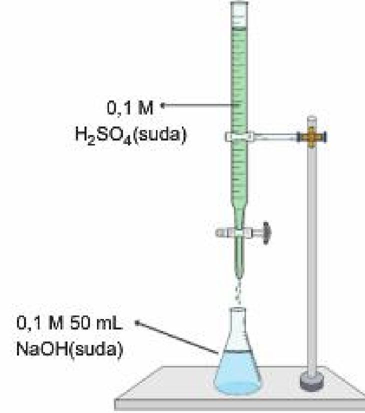
Uğur: Bir behere 500 mL arı su koyup X bileşiğinden $5 \cdot 10^{-4}$ mol çözüyor. Sonra üniversal indikatör kullanarak çözeltinin pH değerinin 3 olduğunu tespit ediyor.

Selma: Bir behere 500 mL arı su koyup Y bileşiğinden 0,05 mol çözüyor. Uğur gibi Selma'da üniversal indikatör kullanarak çözeltinin pH değerinin 11 olduğunu tespit ediyor.

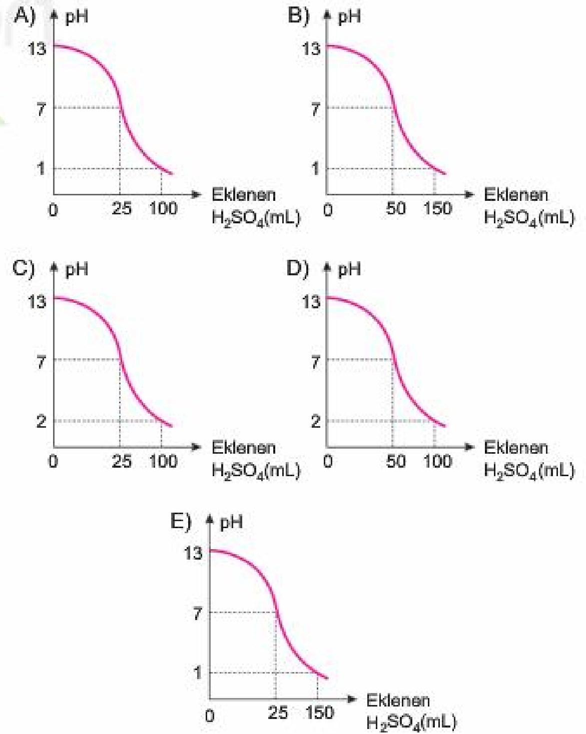
Buna göre, Uğur ve Selma X ve Y bileşikleri için hangi değerlendirmeyi yaparlarsa Recep Öğretmenden "Aferin" **alırlar?**
(X ve Y bileşiklerinin tesir değerliği 1'dir.)

	X	Y
A)	Kuvvetli Asit	Kuvvetli Baz
B)	Kuvvetli Asit	Zayıf Baz
C)	Zayıf Asit	Kuvvetli Baz
D)	Zayıf Asit	Zayıf Baz
E)	Kuvvetli Baz	Zayıf Asit

6. Laboratuvarda titrasyon ile ilgili deney yapan Serhat 0,1 M 50 mL NaOH çözeltisini 0,1 M H_2SO_4 çözeltisi ile titre ediyor.



Buna göre, Serhat, eklenen asitin hacmi ile erlenmayerdeki çözeltinin pH değişimini gösteren aşağıdaki grafiklerden hangisini çizerse titrasyon olayını anlamış olduğu söylenebilir?



5.B

6.A

1. 25°C'de $PbCl_2$ tuzunun çözünürlük çarpımı $4 \cdot 10^{-12}$ dir.

Buna göre, 25°C'de hazırlanan 2 L doygun $PbCl_2$ çözeltisinde kaç mol $PbCl_2$ bulunur?

A) 10^{-4} B) $2 \cdot 10^{-4}$ C) $2 \cdot 10^{-5}$

D) $4 \cdot 10^{-4}$ E) $4 \cdot 10^{-5}$

2. **Bilgi:** Bir çözeltide çökelme olayının başlaması için çözeltideki iyonlar çarpımının çözünürlük çarpımına eşit olması gerekir.

Deniz suyundan alınan bir örnekte Ca^{2+} iyonunun çözünürlüğü 800 mg/L'dir.

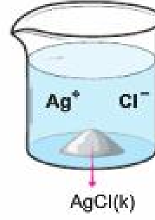
Bu deniz suyundan alınan 1 L'lik bir örnekteki Ca^{2+} iyonlarının $Ca_3(PO_4)_2$ şeklinde çöktürülmeye başlanabilmesi için PO_4^{3-} iyonu derişimi en az kaç molar olmalıdır?

(Ca: 40 g/mol, $Ca_3(PO_4)_2$ için $K_{çç} = 7,2 \cdot 10^{-19}$)

A) $1,2 \cdot 10^{-10}$ B) $1,5 \cdot 10^{-9}$ C) $3 \cdot 10^{-7}$

D) $2 \cdot 10^{-6}$ E) $4 \cdot 10^{-8}$

3.





25°C'de çözünürlük değeri 10^{-5}M olan AgCl tuzu ile görseldeki çözelti hazırlanıyor. Sonrasında bu çözeltiye aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulanıyor:

- Çözeltiye bir miktar NaCl tuzu eklenip çözüldüğünde AgCl'nın çözünürlüğü 10^{-8} M oluyor.
- Çözeltinin sıcaklığı artırıldığında Ag^+ iyonu derişimi artıyor.
- Çözeltiye aynı sıcaklıkta bir miktar arı su eklendiğinde dipteki katı miktarı azalıyor.

Yukarıdaki işlemlerin sonuçları analiz edildiğinde,

I. Bir tuzun ortak iyon içeren bir çözeltideki çözünürlüğü, saf sudaki çözünürlüğünden yüksektir.

II. Suda endotermik çözünen bir tuzun sıcaklığı artırıldığında sudaki çözünürlüğü artar.

III. Katısı ile dengede olan bir çözeltiye aynı sıcaklıkta arı su eklenirse tuzun çözünürlüğü artar.

değerlendirmelerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

4.



tepkimesinin belirli sıcaklıkta ileri hız sabiti (k_i) $4 \cdot 10^{-4}$, geri hız sabiti (k_g) $3,2 \cdot 10^{-3}$ olduğuna göre aynı sıcaklıkta dengedeki O_2 gazının derişimi kaç mol/L'dir?

A) 0,2 B) 0,4 C) 0,8 D) 1,6 E) 2,0

1.B 2.C

3.B 4.E

5. Suda kısmen iyonlarına ayrışan asitler zayıftır. Zayıf asitlerin sulu çözeltilerinde; iyonlaşmayan asit molekülleri, $H_3O^+(H^+)$ iyonları ve asidin eşlenik bazı denge halinde bulunur.

Örneğin HX zayıf asidinin iyonlaşma denge ifadesi,



$$HX_{(suda)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(suda)} + X^-_{(suda)}$$

şeklindedir. Asitin iyonlaşma denge sabitine "asitlik sabiti" denir ve K_a ile gösterilir. Asitin K_a değeri,

$$K_a = \frac{[H_3O^+][X^-]}{[HX]}$$ eşitliği ile bulunur.

25°C'de 0,1 M HCN asidi suda %1 oranında iyonlaştığına göre asidin K_a değeri kaçtır?

A) 10^{-2} B) 10^{-3} C) 10^{-4} D) 10^{-5} E) 10^{-6}

6. $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)}$

tepkimesi sabit hacimli bir kapta t°C'de gerçekleştiriliyor.

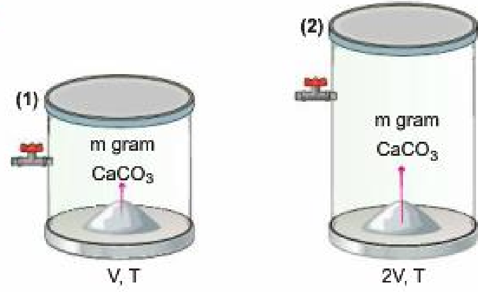
Buna göre,

I. Maddelerin dengedeki mol sayıları
II. Kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p)
III. Tepkimenin ileri ve geri hız sabitleri

niceliklerinden hangileri tek başına bilinirse tepkimenin derişimler cinsinden denge sabiti (K_c) hesaplanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7.



Eşit miktarda $CaCO_3$ katısı içeren yukarıdaki kaplarda,



$$CaCO_{3(k)} \rightleftharpoons CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$$

denklemine göre sabit sıcaklıkta dengeler kuruluyor.

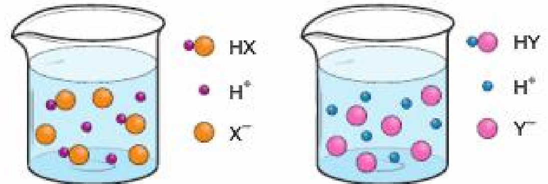
Buna göre, dengedeki sistemler ile ilgili,

I. 1. kaptaki toplam katı kütlesi daha fazladır.
II. 2. kaptaki gaz molekülü sayısı daha fazladır.
III. Kaplardaki CO_2 gazının basınçları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

8. Oda koşullarında bir miktar su içeren iki ayrı kapta HX ve HY asitlerinin çözünmesiyle hazırlanan eşit derişimli çözeltilerin model gösterimleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre, HX ve HY asitleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) HX zayıf, HY kuvvetli asittir.
B) HX suda kısmen, HY suda %100 iyonlaşmıştır.
C) Asitlik sabitleri (K_a) arasındaki ilişki HX > HY şeklindedir.
D) X^- iyonu su ile tepkimeye girdiğinde proton (H^+) alıcısı olarak davranır.
E) Y^- iyonu çok zayıf baz özelliği gösterir.

5.D 6.E 7.E 8.C



ORİJİNAL ® SORULAR

1. Sabit hacimli bir kaba X, Y ve Z gazlarından eşit molde konularak aşağıdaki tepkime başlatılıyor.

$$X_{(g)} + Y_{(g)} \rightleftharpoons Z_{(g)} + 2T_{(g)}$$

Buna göre, sabit sıcaklıkta dengeye gelen sistemde,

I. X ve Y
II. Y ve Z
III. Z ve T
IV. X ve T

madde çiftlerinden hangilerinin derişimi eşit <u>olamaz</u>?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve IV
D) II ve III E) I, II ve III

2. $H_{2(g)} + F_{2(g)} \rightleftharpoons 2HF_{(g)}$ $K_c = 4$

1 L'lik bir kaba 2 mol H_2, 2 mol F_2 ve x mol HF gazları konuyor.

Sistem dengeye geldiğinde kapta toplam 10 mol gaz bulunduğuna göre dengedeki HF gazının derişimi kaç mol/L'dir?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

3. H_2X asidinin 15 gramı bir miktar suda çözüldükten sonra hacmi su ile 250 mL'ye tamamlanıyor.

Bu çözeltiden alınan 50 mL'lik örneği tamamen nötrleştirmek için 2 M'lık NaOH çözeltisinden 25 mL gerektiğine göre H_2X asidinin mol kütlesi kaç g/mol'dür?

A) 60 B) 90 C) 120 D) 150 E) 180

4. Oda koşullarında pH değeri 1 olan 4 L lik sulu HCl çözeltesine bir miktar Ca metali ilave edilmesiyle gerçekleşen tam verimle tepkime sonucu oluşan çözeltinin pH değeri 2 oluyor.

Buna göre, ilave edilen Ca metali kaç gramdır?
(Ca: 40 g/mol)

A) 3,6 B) 4,8 C) 7,2 D) 8,0 E) 14,4

5. 1 L'lik bir kapta 2 mol A, 4 mol B ve 6 mol C gazları,



$$A_{(g)} + 2B_{(g)} \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} 2C_{(g)}$$

denklemine göre dengededir.

Sabit sıcaklıkta kaba tüm gazlardan 2'şer mol eklenip hacim 2 L'ye çıkarılırsa,

I. Hem ileri hem de geri tepkime hızı azalır.
II. Denge 2 yönünde bozulur.
III. Denge sabitinin sayısal değeri büyür.

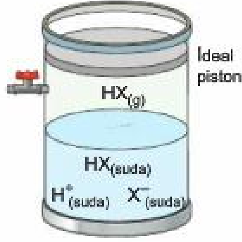
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

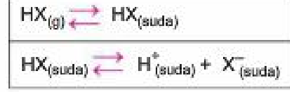
1.D 2.B 3.C

4.C 5.A

6.



Şekildeki sistemde

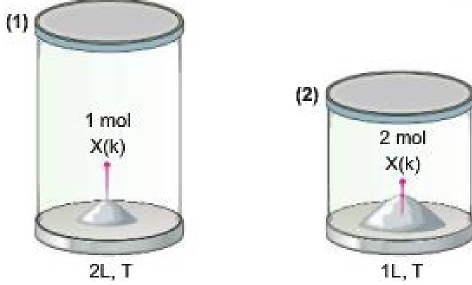


tepkimeleri dengededir.

Buna göre, sabit sıcaklıkta piston bir miktar aşağı itilip sabitlenirse aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

A) HX gazının sudaki çözünürlüğü artar.
B) Sulu çözeltinin pH değeri azalır.
C) HX asidinin suda iyonlaşma yüzdesi artar.
D) İki tepkime de ürünler lehine ilerler.
E) HX'in asitlik sabiti (K_a) değişmez.

7.



Yukarıdaki kaplara belirtilen koşullarda X katısı konularak,



denklemine göre sabit sıcaklıkta denge tepkimelerinin kurulması sağlanıyor.

Denge anında II. kaptaki katı miktarı I. kaptakinin 3 katı olduğuna göre, tepkimenin aynı sıcaklıkta denge sabitinin (K_c) sayısal değeri kaçtır?

A) 0,04 B) 0,08 C) 0,12 D) 0,16 E) 0,20

8. 0,2 M 300 mL $Ca(OH)_2$ çözeltisinden 5 L hava geçirildiğinde,



denklemine göre tepkime gerçekleşiyor.

Çöken $CaCO_3$ katısı süzülerek ayrıldığında geriye kalan $Ca(OH)_2$ çözeltisini tam nötrleştirmek için 0,1 M 400 mL HCl çözeltisi gerekiyor.

Buna göre, çözeltiden geçirilen havadaki CO_2 gazının derişimi kaç mol/L'dir?

A) $2 \cdot 10^{-3}$ B) $4 \cdot 10^{-2}$ C) $8 \cdot 10^{-2}$ D) $4 \cdot 10^{-3}$ E) $8 \cdot 10^{-3}$

9.



Şekildeki kapta,





tepkimeleri sabit sıcaklıkta dengededir.

Buna göre, bu sisteme,

I. $Ca(NO_3)_2$
II. $Na_2Cr_2O_7$
III. KOH

katılarından hangileri ilave edilirse $CaCrO_4$ ün çözünürlüğü azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6.C 7.A

8.E 9.E

10. 100 K'de 1 L'lik sabit hacimli bir kaba 5 mol PCl_5 gazı konuyor. PCl_5 gazının %60'ı



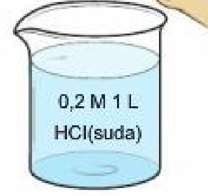
$$PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$$

denklemine göre ayrıştığında sistem dengeye geliyor.

Sıcaklık 200 K'e çıkarılıp sistem yeniden dengeye geldiğinde PCl_5 gazının kısmi basıncı değişmediğine göre 200 K'de tepkimenin denge sabitinin (K_c) değeri kaçtır?

A) 4 B) 8 C) 9 D) 12 E) 16

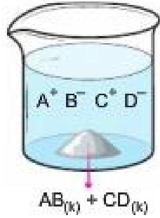
12.

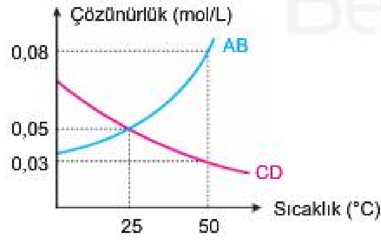


Oda koşullarında 0,3 mol Na metali 0,2 M 1 L'lik HCl çözeltisine atılıp yeterince beklendiğinde son durumda çözeltinin pH değeri kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 7 D) 12 E) 13

11.



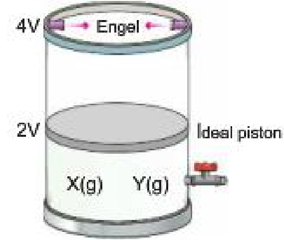


AB ve CD tuzları ile 50°C'de katısı ile dengede 2 L'lik sulu çözelti hazırlanıyor.

Sıcaklık 25°C'ye düşürüldüğünde tuzların doygun çözeltileri elde edildiğine göre dipteki toplam katı miktarının ilk duruma göre değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
(AB: 100 g/mol, CD: 200 g/mol)

A) 1 gram artmıştır.
B) 1 gram azalmıştır.
C) 2 gram artmıştır.
D) 2 gram azalmıştır.
E) 3 gram artmıştır.

13.



Şekildeki sistemde 1'er mol X ve Y gazları,



$$X_{(g)} + ısı \rightleftharpoons 2Y_{(g)}$$

denklemine göre dengededir.

Buna göre,

I. Sabit sıcaklıkta kaba 2 mol He gazı eklemek
II. Sabit sıcaklıkta kabın hacmini V'ye getirmek
III. Sistemin mutlak sıcaklığını iki katına çıkarmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanırsa kaptaki toplam basınç artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10.E 11.D

12.E 13.E

ÜNİTE 07

KİMYA VE ELEKTRİK

- İndirgenme - Yükseltgenme Tepkimeleri
- Redoks Tepkimelerinin Denkleştirilmesi
- Metalik Aktiflik
- Elektrokimyasal Hücreler ve Elektrot Potansiyelleri
- Elektroliz





Bir atom ya da iyonun elektron almasıyla gerçekleşen olaya indirgenme, bu olayın gösterildiği tepkimeye indirgenme yarı tepkimesi denir. Örneğin,



$$2H^+ + 2\bar{e} \longrightarrow H_2$$

tepkimesinde H^+ iyonu elektron alarak indirgenmiştir.

İndirgenen = Yükseltgen

Bir atom ya da iyonun elektron vermesiyle gerçekleşen olaya yükseltgenme, bu olayın gösterildiği tepkimeye yükseltgenme yarı tepkimesi denir. Örneğin,



$$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2\bar{e}$$

tepkimesinde Zn atomu 2 elektron vererek yükseltgenmiştir.

Yükseltgenen = İndirgen

İndirgenme ve yükseltgenme yarı tepkimelerinin toplamından oluşan tepkimelere indirgenme - yükseltgenme (redoks) tepkimesi denir. Redoks tepkimelerinde alınan elektron sayısı verilen elektron sayısına eşittir.

Redoks tepkimelerine aşağıdaki örnekler verilebilir:

- Doğal gazın yanması



$(CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O)$

- Metallerin paslanması



$(2Fe + 3/2O_2 \longrightarrow Fe_2O_3)$

- Bileşiklerin elementlerine ayrışması



$(H_2O \longrightarrow H_2 + 1/2O_2)$

$Fe_{(k)} + Cu^{2+}_{(suda)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(suda)} + Cu_{(k)}$ redoks tepkimesinde,

- Fe atomu 2 elektron vererek yükseltgenmiştir. (☞ indirgen)
- Cu^{2+} iyonu 2 elektron alarak indirgenmiştir. (☞ yükseltgen)

Yükseltgenme Basamağı

Bir taneciğin indirgendiği veya yükseltgendiği, yükseltgenme basamağındaki değişime bakılarak anlaşılabilir.

1. Element hâlindeki atom ya da moleküllerin yükseltgenme basamakları sıfırdır.
2. 1A grubu metalleri bileşiklerinde +1 yükseltgenme basamağına sahiptir.
3. 2A grubu metalleri bileşiklerinde +2 yükseltgenme basamağına sahiptir.
4. Hidrojen; ametallerle yaptığı bileşiklerde +1, metallerle yaptığı hidrür bileşiklerinde –1 yükseltgenme basamağına sahiptir.
5. Oksijen, bileşiklerinde genellikle –2 yükseltgenme basamağına sahiptir. Ancak peroksit bileşiklerinde –1, flor ile yaptığı bileşikte +2 yükseltgenme basamağına sahiptir.
6. Flor, tüm bileşiklerinde –1 yükseltgenme basamağına sahiptir.
7. Atomların yükseltgenme basamakları toplamı bileşiklerde sıfıra, köklerde ise kökün yüküne eşittir.



1. **Yükseltgenme - indirgenme tepkimelerine ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Elektron alışverişi ile gerçekleşen tepkimelerdir.
B) Elektron verme olayına yükseltgenme denir.
C) Elektron alan madde indirgendir.
D) İndirgenen maddeye yükseltgen denir.
E) İndirgen madde elektron verir.

2. $Mg_{(k)} + PbSO_{4(suda)} \longrightarrow MgSO_{4(suda)} + Pb_{(k)}$

tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) İndirgenme - yükseltgenme tepkimesidir.
B) Alınan elektron sayısı verilen elektron sayısına eşittir.
C) Mg yükseltgendir.
D) $PbSO_4$ indirgenmiştir.
E) Pb atomu indirgenme ürünüdür.

3. Elektron alış - verişi ile gerçekleşen tepkimelere indirgenme - yükseltgenme (redoks) tepkimeleri denir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi redoks tepkimesi değildir?

A) $H_2 + 1/2O_2 \longrightarrow H_2O$
B) $N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$
C) $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$
D) $2Fe + 3CO_2 \longrightarrow Fe_2O_3 + 3CO$
E) $Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$

4. $Zn + 2MnO_2 + H_2O \longrightarrow Zn(OH)_2 + Mn_2O_3$

denkleştirilmiş tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) 1 mol Zn 2 mol elektron verir.
B) MnO_2 deki mangan indirgenmiştir.
C) H_2O yükseltgendir.
D) Mn_2O_3 teki Mn'nin yükseltgenme basamağı +3'tür.
E) Verilen elektron sayısı, alınan elektron sayısına eşittir.

5. **Aşağıdaki taneciklerden hangisinde I'den II'ye azot (N) atomu indirgen olarak davranmıştır?**

	I	II
A)	N_2O_4	NH_3
B)	HNO_3	N_2
C)	NO_3^-	NO_2
D)	N_2	Na_3N
E)	NH_4^+	N_2O_5

6. **Aşağıdaki redoks tepkimelerinden hangisinde yükseltgenen madde yanlış verilmiştir?**

	Tepkime	Yükseltgenen Madde
A)	$H_2 + 1/2O_2 \longrightarrow H_2O$	H_2
B)	$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$	Zn
C)	$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$	SO_2
D)	$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$	HCl
E)	$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$	CO

1.C 2.C 3.C

4.C 5.E 6.D



7. $HNO_3 + H_2S \longrightarrow NO + S + H_2O$

tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) HNO_3 indirgendir.

B) 1 mol H_2S 2 tane elektron verir.

C) Elektron alışverişi N ve S atomları arasında olur.

D) S atomu indirgenme ürünüdür.

E) N atomu +5'ten –2'ye indirgenmiştir.

9. $Mg_{(k)} + Pb^{4+}_{(suda)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(suda)} + Pb^{2+}_{(suda)}$

Yukarıdaki redoks tepkimesinin yükseltgenme ve indirgenme yarı tepkimeleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Yükseltgenme Yarı Tepkimesi	İndirgenme Yarı Tepkimesi
A)	$Mg_{(k)} + 2\bar{e} \longrightarrow Mg^{2+}_{(suda)}$	$Pb^{4+}_{(suda)} \longrightarrow Pb^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e}$
B)	$Pb^{4+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Pb^{2+}_{(suda)}$	$Mg_{(k)} + 2\bar{e} \longrightarrow Mg^{2+}_{(suda)}$
C)	$Mg_{(k)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e}$	$Pb^{2+}_{(suda)} \longrightarrow Pb^{4+}_{(suda)} + 2\bar{e}$
D)	$Pb^{4+}_{(suda)} \longrightarrow Pb^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e}$	$Mg^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Mg_{(k)}$
E)	$Mg_{(k)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e}$	$Pb^{4+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Pb^{2+}_{(suda)}$

8. Şekildeki $CuSO_4$ çözeltisi bulunan camdan yapılmış bir kaba Zn metali daldırıldığında Zn metali ve Cu^{2+} iyonları arasında redoks tepkimesi gerçekleşmektedir.

Zn, Cu^{2+}, SO_4^{2-}

Buna göre, gerçekleşen tepkime ile ilgili,

I. Cu^{2+} iyonları Zn metalinden elektron alarak indirgenmiştir.

II. Zn indirgen olarak davranmıştır.

III. Tepkimenin net denklemi,

$Cu_{(k)} + Zn^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons Cu^{2+}_{(suda)} + Zn_{(k)}$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

10. Bir kimyasal tepkime ile ilgili,

- Redoks tepkimesidir.
- Heterojendir.
- Ekzotermiktir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre bu tepkime aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$ + ısı

B) $CaCO_{3(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow CaCl_{2(suda)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(s)}$ + ısı

C) $N_{2(g)} + 2O_{2(g)}$ + ısı $\longrightarrow 2NO_{2(g)}$

D) $CS_{2(k)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$ + ısı

E) $2NH_{3(g)}$ + ısı $\longrightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$

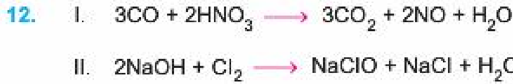
7.C 8.C

9.E 10.D

11. 
$3Pb^{2+} + 2NO + 4H_2O \longrightarrow 3Pb + 2X + 8H^+$

denkleştirilmiş tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) X taneciği NO_3 tür.
B) 1 tane Pb^{2+} iyonu 2 tane elektron alarak yükseltgenmiştir.
C) NO indirgendir.
D) 1 tane NO bileşiği 5 tane elektron vermiştir.
E) Nötr ortamda gerçekleşmiştir.

12. 
I. $3CO + 2HNO_3 \longrightarrow 3CO_2 + 2NO + H_2O$
II. $2NaOH + Cl_2 \longrightarrow NaClO + NaCl + H_2O$

Yukarıdaki redoks tepkimelerinde indirgen ve yükseltgen olan maddeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I		II	
	İndirgen	Yükseltgen	İndirgen	Yükseltgen
A)	HNO_3	CO	Cl_2	NaOH
B)	CO	HNO_3	NaOH	Cl_2
C)	CO	HNO_3	Cl_2	Cl_2
D)	HNO_3	CO	NaOH	Cl_2
E)	HNO_3	CO	NaOH	NaOH

13. Aşağıdaki olaylardan hangisi indirgenme - yükseltgenme tepkimesine örnek verilemez?

A) Demirin paslanması
B) Suyun elektrolizi
C) Sodyum metalinin suda çözünmesi
D) Hidroklorik asit ile sodyum hidroksit çözeltilerinin nötrleşmesi
E) Doğal gazın yanması

14. 
$P_4 \longrightarrow PH_3 + PO_4^{3-}$

tepkimesi ile ilgili,

I. P_4 yükseltgenmiştir.
II. P_4 yükseltgendir.
III. PH_3 ve PO_4^{3-} taneciklerindeki P'lerin yükseltgenme basamakları toplamı sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

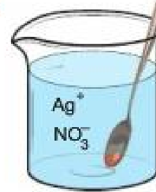
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

15. 
$3X + 8HNO_3 \longrightarrow 3CO_2 + 8NO + 10H_2O$

denkleştirilmiş tepkimesindeki X maddesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Formülü CH_4 tür.
B) Asidik özellik gösterir.
C) İndirgendir.
D) Yapısındaki C atomu –4'ten +4'e yükseltgenmiştir.
E) Yanıcı özellik gösterir.

16.



Çinkodan yapılmış bir kaşık $AgNO_3$ çözeltisine batırılıp bir süre beklendiğinde kaşığın gümüş metali ile kaplandığı görülüyor.

Bu olay sırasında kaşığın kütlesi 75,5 gram arttığına göre,

I. Oluşan redoks tepkimesi,
$Zn_{(k)} + Ag^+_{(suda)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(suda)} + Ag_{(k)}$ şeklindedir.
II. 0,5 mol Zn metali Zn^{2+} iyonuna yükseltgenmiştir.
III. İşlem sırasında çözeltinin elektrik iletkenliği azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Zn: 65 g/mol, Ag: 108 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11.C 12.C 13.D

14.C 15.B 16.D





Nötr ortamdaki redoks tepkimeleri denkleştirilirken aşağıdaki işlemler sırası ile takip edilir:

1. Tepkimedeki tüm elementlerin yükseltgenme basamakları bulunur.
2. Yükseltgenme basamağı değişen elementler tespit edilerek, alınan ve verilen elektron sayıları bulunur.
3. Verilen elektron sayısının alınan elektron sayısına eşit olması gerektiğinden uygun katsayılar kullanılarak elektron eşitliği sağlanır.
4. Önce H ve O dışındaki atomlardan başlanarak tüm atomların denkliği sağlanır.

Örnek:



$$P + HNO_3 + H_2O \longrightarrow H_3PO_4 + NO$$

Yukarıdaki redoks tepkimesini denkleştiriniz.

1. $\overset{0}{P} + \overset{+1+5-2}{HNO_3} + \overset{+1\ -2}{H_2O} \longrightarrow \overset{+1\ +5-2}{H_3PO_4} + \overset{+2-2}{NO}$

2. $\overset{0}{P} + \overset{+5}{HNO_3} + H_2O \longrightarrow \overset{+5}{H_3PO_4} + \overset{+2}{NO}$ (P → H_3PO_4: $5\bar{e}$ vermiş; HNO_3 → NO: $3\bar{e}$ almış)

3. P ⇒ $5\bar{e}$ vermiş /3 (Toplam $15\bar{e}$ vermiş)
   N ⇒ $3\bar{e}$ almış /5 (Toplam $15\bar{e}$ almış)

4. $3P + 5HNO_3 + 2H_2O \longrightarrow 3H_3PO_4 + 5NO$

1. $C + H_2SO_4 \longrightarrow CO_2 + SO_2 + H_2O$

tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O'nun katsayısı kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2. $H_2S + HNO_3 \longrightarrow S + NO + H_2O$

tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. $C_{(k)} + HNO_{3(suda)} \longrightarrow CO_{2(g)} + NO_{(g)} + H_2O_{(s)}$

denklemine göre 2'şer mol C ve HNO_3 alınarak tam verimle tepkimeye sokulduğunda kaç mol gaz açığa çıkar?

A) 2 B) 2,5 C) 3 D) 3,5 E) 4

4. $Sb_2O_3 + I_2 + H_2O \longrightarrow Sb_2O_5 + HI$

tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde girenlerin toplam katsayısının ürünlerin toplam katsayısına oranı kaçtır?

A) $\frac{3}{5}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{5}{4}$ E) $\frac{4}{3}$

1.B 2.D 3.D 4.C



5. $NH_3 + O_2 \longrightarrow NO + H_2O$

tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O'nun katsayısı kaç olur?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

6. $Cu + HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$

tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. $Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2S + H_2O$

Yukarıdaki redoks tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Zn yükseltgenmiştir.

B) H_2SO_4 yükseltgendir.

C) H_2SO_4 bileşiğinde S atomunun yükseltgenme basamağı +6'dır.

D) En küçük tamsayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı 5 olur.

E) H_2SO_4, kurşun akülerinde elektrolit olarak kullanılır.

8. $H_2SO_4 + H_2S \longrightarrow S_8 + H_2O$

tepkimesi için,

I. H_2SO_4 teki kükürt indirgenmiştir.

II. H_2S teki kükürt indirgendir.

III. En küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı 8 olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

9. $KOH + Cl_2 \longrightarrow KCl + KClO_3 + H_2O$

tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. $As_2S_3 + HNO_3 + H_2O \longrightarrow H_3AsO_4 + NO + S$

tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5.E 6.D 7.D

8.E 9.C 10.D





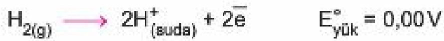
Metalik aktiflik; metallerin elektron verme eğiliminin, ametalik aktiflik ise ametallerin elektron alma eğiliminin ölçüsüdür.

Standart hidrojen elektrodu yardımıyla ölçülen yarı hücre potansiyelleri kullanılarak metallerin aktifliğine karar verilebilir.

Standart koşullarda yükseltgenme potansiyeli büyük olan elementin aktifliği de büyüktür.


$Ca_{(k)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \qquad E^{\circ}_{yük} = +2{,}86\,V$


$Fe_{(k)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \qquad E^{\circ}_{yük} = +0{,}44\,V$


$H_{2(g)} \longrightarrow 2H^{+}_{(suda)} + 2\bar{e} \qquad E^{\circ}_{yük} = 0{,}00\,V$

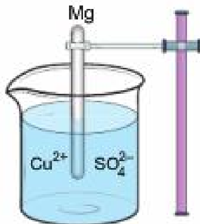

$Ag_{(k)} \longrightarrow Ag^{+}_{(suda)} + \bar{e} \qquad E^{\circ}_{yük} = -0{,}80\,V$

Yukarıdaki değerlere göre elementlerin aktiflik sıralaması,

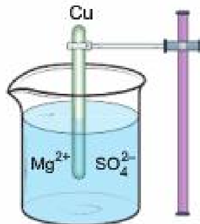
$Ca > Fe > H_2 > Ag$ şeklinde olur.

- Standart yükseltgenme potansiyeli pozitif olan metaller aktif metal, negatif olanlar ise pasif metal olarak değerlendirilir.
- Metal atomu, çözeltideki metal iyonundan aktif ise metal aşınır.

Örneğin $CuSO_4$ çözeltisine Mg metali batırıldığında aşınma olur. (Aktiflik Mg > Cu)



Aşınma olur ✓

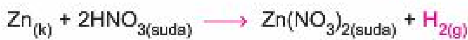


Aşınma olmaz ✗

Aktiflik ☞ $Mg > Zn > H_2 > Cu > Ag$

- Mg ve Zn gibi H_2 den aktif metallerin asitlerle tepkimesinden H_2 gazı açığa çıkar.


$Mg_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow MgCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$


$Zn_{(k)} + 2HNO_{3(suda)} \longrightarrow Zn(NO_3)_{2(suda)} + H_{2(g)}$

- Cu ve Ag gibi H_2 den pasif metaller oksijensiz asitlerle tepkimeye girmez. Oksijenli kuvvetli asitlerle tepkimeye girdiklerinde ise H_2 den farklı bir gaz açığa çıkarırlar.


$Cu_{(k)} + HCl_{(suda)} \longrightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.


$Ag_{(k)} + 2HNO_{3(suda)} \longrightarrow AgNO_{3(suda)} + NO_{2(g)} + H_2O_{(s)}$

1. X, Y ve Z metallerinin yükseltgenme eğilimleri X > Y > Z şeklindedir.

Buna göre,

I. Aktiflikleri arasındaki ilişki X > Y > Z şeklindedir.

II. X metalinden yapılmış bir kapta $Y(NO_3)_2$ çözeltisi saklanamaz.

III. $Z_{(k)} + Y^{2+}_{(suda)} \longrightarrow Z^{2+}_{(suda)} + Y_{(k)}$ tepkimesi kendiliğinden gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

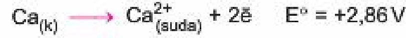
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

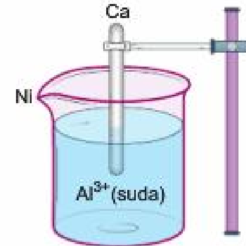
D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıda bazı elementlerin standart yükseltgenme potansiyelleri verilmiştir.


$Ni_{(k)} \longrightarrow Ni^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \qquad E^{\circ} = +0{,}25\,V$


$Al_{(k)} \longrightarrow Al^{3+}_{(suda)} + 3\bar{e} \qquad E^{\circ} = +1{,}66\,V$


$Ca_{(k)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \qquad E^{\circ} = +2{,}86\,V$



Buna göre, görselde verilen sistem ile ilgili,

I. Aktiflikleri arasındaki ilişki Ca > Al > Ni şeklindedir.

II. Ca metalinden yapılmış çubuk bir süre sonra aşınır.

III. Ni metalinden yapılmış kapta aşınma gözlenmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

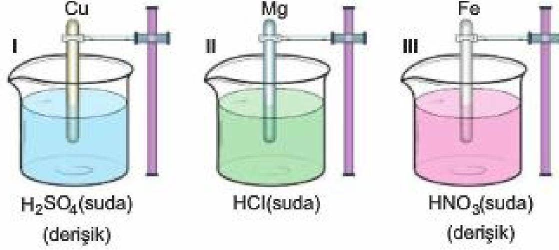
1.B 2.E

3. 
$X_{(k)} + Y^{2+}_{(suda)} \longrightarrow X^{2+}_{(suda)} + Y_{(k)}$


$Y_{(k)} + Z^{2+}_{(suda)} \longrightarrow Y^{2+}_{(suda)} + Z_{(k)}$

Yukarıdaki tepkimelerin kendiliğinden gerçekleştiği bilindiğine göre X, Y ve Z metallerinin indirgenme potansiyelleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X > Y > Z B) X > Z > Y C) Y > Z > X
D) Z > Y > X E) Z > X > Y

4. 

Görseldeki çözeltilere belirtilen metaller daldırıldığında açığa çıkan gazlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
(Elektron verme özelliği: Mg > Fe > H > Cu)

	I	II	III
A)	H_2	H_2	NO_2
B)	SO_2	H_2	NO_2
C)	H_2	Cl_2	H_2
D)	SO_2	Cl_2	NO_2
E)	SO_2	H_2	H_2

5. X, Y ve Z metallerinin uygun koşullarda HCl ve H_2SO_4 çözeltileri ile tepkime verip (+) vermeme (–) durumları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Metal	HCl	H_2SO_4
X	+	+
Y	–	+
Z	–	–

Buna göre X, Y, Z ve H elementlerinin elektron verme eğilimlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X > Y > Z > H B) Z > Y > H > X C) X > H > Y > Z
D) H > Z > Y > X E) X > Y > H > Z

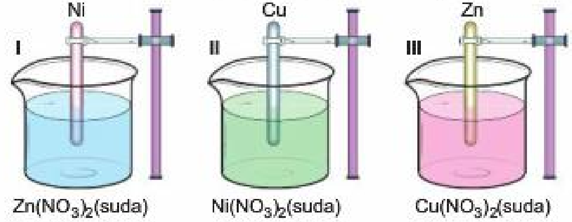
6. Aşağıda bazı elementlerin standart indirgenme potansiyelleri verilmiştir.


$Cu^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu_{(k)}$ E° = +0,34 V


$Ni^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Ni_{(k)}$ E° = –0,25 V

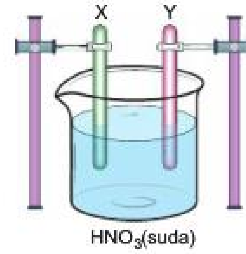

$Zn^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Zn_{(k)}$ E° = –0,76 V

Buna göre camdan yapılmış aşağıdaki kaplardan,



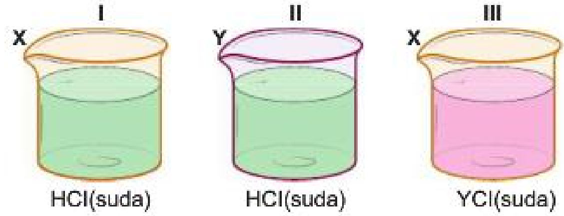
hangilerinde bir tepkime gözlenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

7. 

Şekildeki derişik HNO_3 çözeltisine X ve Y metalleri batırıldığında X metali çevresinde H_2 gazı oluşurken, Y metali çevresinde NO_2 gazı oluşmaktadır.

Buna göre,



yukarıda verilen kaplardan hangilerinde aşınma gözlenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

3.D 4.E 5.C 6.C 7.D

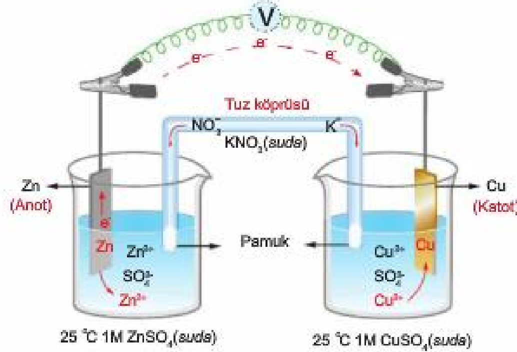


- Elektrokimyasal tepkimenin gerçekleşmesi için kullanılan iletken çözeltilere **elektrolit**, bu çözeltilere batırılan metal çubuklara **elektrot**, elektrolit ve elektrolit içine batırılmış elektrottan oluşan sisteme **yarı hücre** denir.
- Elektrokimyasal tepkimelerde yükseltgenmenin gerçekleştiği kaba **anot yarı hücresi**, kabın içindeki elektroda **anot elektrot** denir. İndirgenmenin gerçekleştiği kaba ise **katot yarı hücresi**, kabın içindeki elektroda **katot elektrot** denir.
- **Tuz köprüsü**, anot ve katot kaplarındaki iyon denkliğini sağlar.

Elektrokimyasal Pil

İki yarı hücrenin iletken bir tel ve tuz köprüsü yardımıyla birbirine bağlanmasıyla oluşturulan sisteme **elektrokimyasal pil (galvanik hücre)** denir. Bu tür pillerde istemli redoks tepkimesi gerçekleşir ve sistem elektrik enerjisi üretir.

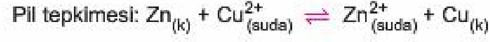
Aşağıdaki düzenekte içerisinde Zn elektrodu ve $ZnSO_4$ çözeltisi bulunan anot yarı hücresiyle Cu elektrodu ve $CuSO_4$ çözeltisi bulunan katot yarı hücresinin iletken tel ve tuz köprüsüyle birleştirilmesiyle oluşturulmuş bir elektrokimyasal pil görülmektedir.

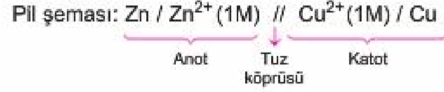


Anot Yarı Hücresi	Katot Yarı Hücresi
Yükseltgenme gerçekleşir.	İndirgenme gerçekleşir.
Anot elektrodun (Zn) kütlesi zamanla azalır.	Katot elektrodun (Cu) kütlesi zamanla artar.
Çözeltideki Zn^{2+} derişimi zamanla artar.	Çözeltideki Cu^{2+} derişimi zamanla azalır.
Dış devrede elektron akışı, anot yarı hücresinden katot yarı hücresine doğrudur.	Elektrik akımı, katot yarı hücresinden anot yarı hücresine doğrudur.
Tuz köprüsündeki anyonlar anot yarı hücresine geçer.	Tuz köprüsündeki katyonlar katot yarı hücresine geçer.


Anot tepkimesi: $Zn_{(k)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(suda)} + 2e^-$


Katot tepkimesi: $Cu^{2+}_{(suda)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(k)}$


Pil tepkimesi: $Zn_{(k)} + Cu^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons Zn^{2+}_{(suda)} + Cu_{(k)}$


Pil şeması: Zn / Zn^{2+}(1M) // Cu^{2+}(1M) / Cu

Elektrot Potansiyelleri

Bir yarı hücrenin 25°C sıcaklık ve 1 atm basınçta indirgenme eğiliminin ifade edildiği sayısal değere o yarı hücrenin **standart indirgenme potansiyeli**, yükseltgenme eğiliminin ifade edildiği sayısal değere o yarı hücrenin **standart yükseltgenme potansiyeli** denir. E° ile gösterilir.

- Tepkime ters çevrilirse E° işaret değiştirir.


$Al \longrightarrow Al^{3+} + 3e^- \quad E^\circ_{yük} = +1,66\,V$


$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al \quad E^\circ_{ind} = -1,66\,V$

- Tepkime bir sayıyla çarpılırsa E° değeri değişmez.

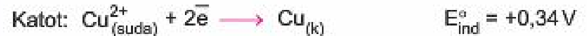

$Mg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mg \quad E^\circ = -2,37\,V$


$2Mg^{2+} + 4e^- \longrightarrow 2Mg \quad E^\circ = -2,37\,V$

Standart koşullarda anot ve katot yarı hücrelerinde gerçekleşen yarı tepkimelerin taraf tarafa toplanması pil tepkimesini, iki yarı tepkimenin potansiyellerinin toplamı ise pil potansiyelini verir.

Örneğin Zn – Cu pili için,


Anot: $Zn_{(k)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(suda)} + 2e^- \quad E^\circ_{yük} = +0,76\,V$


Katot: $Cu^{2+}_{(suda)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(k)} \quad E^\circ_{ind} = +0,34\,V$


Pil: $Zn_{(k)} + Cu^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons Zn^{2+}_{(suda)} + Cu_{(k)} \quad E^\circ_{pil} = +1,10\,V$

Redoks tepkimelerinin istemliliğine karar verilirken E°_{pil} değerine bakılır:


$E^\circ_{pil} > 0$ ise tepkime istemlidir.


$E^\circ_{pil} \leq 0$ ise tepkime istemsizdir.

Standart Hidrojen Elektrot (SHE):

Standart koşullarda 1M'lık HCl çözeltisine batırılmış platin metalinin üzerine 1 atm basınç yapan H_2 gazı gönderilerek oluşturulan elektrottur.

SHE, referans elektrot olarak seçilmiş ve indirgenme potansiyeli sıfır kabul edilmiştir.

Pil Potansiyeline Etki Eden Faktörler

Net pil tepkimesi bir denge tepkimesidir.

- Dengeyi sağa kaydıran faktörler ☞ pil potansiyelini artırır.
- Dengeyi sola kaydıran faktörler ☞ pil potansiyelini azaltır.

1. Derişim



$Zn_{(k)} + Cu^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons Zn^{2+}_{(suda)} + Cu_{(k)}$

pil tepkimesinde,

- Cu^{2+} derişiminin artması veya Zn^{2+} derişiminin azalması dengeyi sağa kaydıracağından ☞ pil potansiyeli artar.
- Cu^{2+} derişiminin azalması veya Zn^{2+} derişiminin artması dengeyi sola kaydıracağından ☞ pil potansiyeli azalır.
- Zn ve Cu elektrotlarının kütlesi ve boyutunun değişmesi pil potansiyelini etkilemez.
- Standart olmayan (çözelti derişimi 1M'den farklı) bir pilin potansiyeli Nernst Eşitliği ile hesaplanır:

$$E_{pil} = E^{\circ}_{pil} - \frac{0,0592}{n} \cdot \log Q_c$$

E_{pil}: Standart olmayan pil potansiyeli
E°_{pil}: Standart pil potansiyeli
n: Alınan veya verilen toplam elektron sayısı
Q_c: Pil tepkimesinin derişimler türünden denge kesridir.

2. Sıcaklık

Tüm pil tepkimeleri ekzotermik olduğundan,

- Sıcaklık artırıldığında denge sola kayacağından pil potansiyeli azalır.
- Sıcaklık azaltıldığında denge sağa kayacağından pil potansiyeli artar.

3. Basınç

Gaz elektrodun kullanıldığı pil sisteminde pil potansiyeli basınç etkisi ile değiştirilebilir.

Örneğin,



$Mg_{(k)} + 2H^{+}_{(suda)} \rightleftharpoons Mg^{2+}_{(suda)} + H_{2(g)}$

pil tepkimesinde H_2 gazının basıncının artırılması dengeyi sola kaydıracağından pil potansiyeli azalır.

Derişim Pilleri

Elektrotları aynı, elektrolit derişimleri farklı olan elektrokimyasal pillerdir.

- Derişimi küçük olan yarı hücre anot, derişimi büyük olan yarı hücre katottur.
- Anot ve katot hücrelerinin derişimleri eşitlenince pil potansiyeli sıfır olur ve pil çalışmaz.

1. **Aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) Bir elektrot ile içine batırıldığı çözeltiden oluşan sisteme yarı hücre denir.

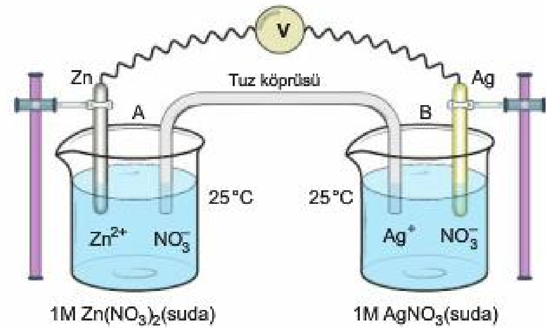
B) İki yarı hücrenin iletken bir tel ve tuz köprüsü yardımıyla birbirine bağlanmasıyla oluşturulan sisteme elektrokimyasal pil (galvanik hücre) denir.

C) Elektrokimyasal tepkimenin gerçekleşmesi için kullanılan iletken çözeltilere elektrolit, bu çözeltilere batırılan metal çubuklara da elektrot denir.

D) Bir elektrokimyasal pilde indirgenmenin olduğu elektrot anot, yükseltgenmenin olduğu elektrot katottur.

E) Bir elektrokimyasal pildeki elektrolitlerde yük denkliğini sağlayan ters U şeklindeki düzeneğe tuz köprüsü denir.

2.





$Zn^{2+}_{(suda)} + 2e^- \longrightarrow Zn_{(k)} \quad E^{\circ} = -0,76\,V$



$Ag^{+}_{(suda)} + e^- \longrightarrow Ag_{(k)} \quad E^{\circ} = +0,80\,V$

Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Zn elektrot anot, Ag elektrot katottur.

B) A kabında Zn^{2+} iyonu derişimi zamanla artar.

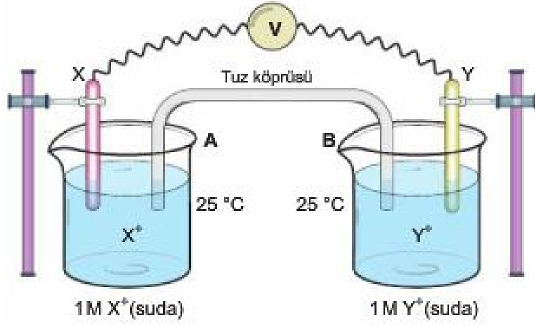
C) Tuz köprüsünde katyonlar B kabına doğru akar.

D) Standart pil potansiyeli (E°_{pil}) + 1,56 V'tur.

E) Pil tepkimesi,
$2Ag_{(k)} + Zn^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons 2Ag^{+}_{(suda)} + Zn_{(k)}$ şeklindedir.

1.D 2.E

3.



Şekildeki pil sistemi çalışırken X elektrotun kütlesinin arttığı gözleniyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X elektrot katot, Y elektrot anottur.

B) Zamanla B kabındaki çözeltide Y^+ iyonu derişimi artar.

C) X metali Y metalinden daha aktiftir.

D) Tuz köprüsünde katyonlar A kabına doğru hareket eder.

E) Pil şeması $Y/Y^+(1M)$ // $X^+(1M)/X$ şeklindedir.

4. X ve Y metalleri ile hazırlanan elektrokimyasal bir pilde,



$X_{(k)} + Y^+_{(suda)} \rightleftharpoons X^+_{(suda)} + Y_{(k)}$

tepkimesi gerçekleşmektedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X elektrot anottur.

B) X'in yükseltgenme potansiyeli Y'den büyüktür.

C) Dış devrede elektronlar Y elektrottan X elektroda doğru hareket eder.

D) X^+ iyonu derişimi zamanla artar.

E) Y elektrotun kütlesi zamanla artar.

5. 

$Cu_{(k)}/Cu^{2+}(1M)$ // $Ag^+(1M)/Ag_{(k)}$

Yukarıda şematik olarak gösterilen elektrokimyasal pil ile ilgili,

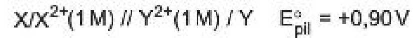
I. Cu elektrot zamanla aşınır.

II. Elektronlar dış devrede Cu elektrottan Ag elektrota doğru hareket eder.

III. Ag^+ iyonu derişimi zamanla azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. 

$X/X^{2+}(1M)$ // $Y^{2+}(1M)/Y$ $E^\circ_{pil} = +0,90V$

Yukarıda şematik olarak gösterilen elektrokimyasal pil ile ilgili,

I. Pil tepkimesi,
$X_{(k)} + Y^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons X^{2+}_{(suda)} + Y_{(k)}$ şeklindedir.

II. X elektrotun kütlesi zamanla artarken, Y elektrotun kütlesi zamanla azalır.

III. X'in yükseltgenme potansiyeli +1,50 V ise Y'nin yükseltgenme potansiyeli +0,60 V'tur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

3.C 4.C

5.E 6.B

7. $Ni^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Ni_{(k)}$ $E° = -0,25V$

$Ag^{+}_{(suda)} + \bar{e} \longrightarrow Ag_{(k)}$ $E° = +0,80V$

$Pb^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Pb_{(k)}$ $E° = -0,13V$

Yukarıda verilen yarı pil tepkimelerine göre,

I. Ni - Ag pilinde Ni elektrot anottur.
II. Ni - Pb pilinin standart gerilimi +0,38 V'tur.
III. Pb - Ag pili çalışırken Ag^{+} iyonları indirgenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Aşağıda bazı elementlerin standart indirgenme potansiyelleri verilmiştir.

$Cr^{3+}_{(suda)} + 3\bar{e} \longrightarrow Cr_{(k)}$ $E° = -0,74V$

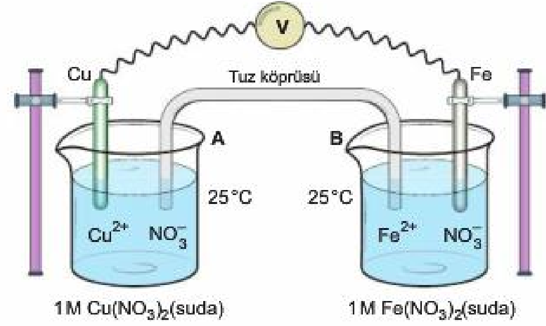
$Pb^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Pb_{(k)}$ $E° = -0,13V$

$2H^{+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow H_{2(g)}$ $E° = 0,00V$

Buna göre aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Cr – Pb pilinin standart gerilimi +0,61 V'tur.
B) Pb – SHE pilinin standart gerilimi –0,13 V'tur.
C) Cr – SHE pili çalışırken Cr elektrotun kütlesi azalır.
D) Cr – Pb pili çalışırken Pb^{2+} iyonları indirgenir.
E) $Pb_{(k)} + 2H^{+}_{(suda)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(suda)} + H_{2(g)}$ tepkimesi kendiliğinden gerçekleşir.

9.



$Cu^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu_{(k)}$ $E° = +0,34V$

$Fe^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Fe_{(k)}$ $E° = -0,44V$

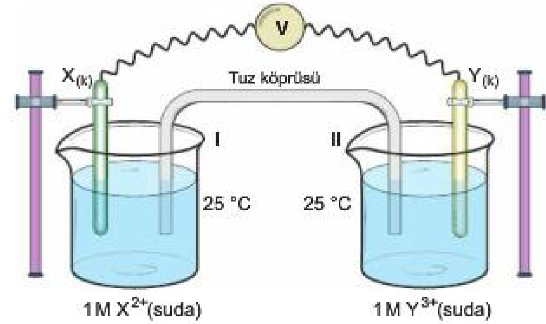
Yukarıdaki elektrokimyasal pil ile ilgili,

I. Dış devrede elektron akışı Cu elektrottan Fe elektrota doğrudur.
II. A kabına su eklenirse pil gerilimi azalır.
III. Standart pil potansiyeli +0,78 V'tur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10.



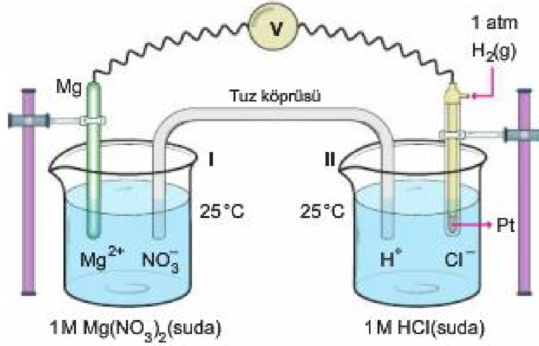
Yukarıda verilen pil sistemindeki tuz köprüsünde anyonlar II. kaba doğru hareket ettiğine göre aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) X'in yükseltgenme potansiyeli Y'den küçüktür.
B) 3 mol X katısı çözünürken, 2 mol Y katısı oluşur.
C) Dış devrede elektronlar Y elektrottan X elektrota doğru hareket eder.
D) Sıcaklık artırılırsa pil gerilimi azalır.
E) Pilin katot tepkimesi, $X^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow X_{(k)}$ şeklindedir.

7.C 8.B 9.D 10.B



11.





$Mg_{(k)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e}$ $E° = +2,37\,V$



$H_{2(g)} \longrightarrow 2H^+_{(suda)} + 2\bar{e}$ $E° = 0,00\,V$

Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili,

I. Dış devrede elektron akışı I. kaptan II. kaba doğrudur.

II. Zamanla II. kapta pH değeri azalır.

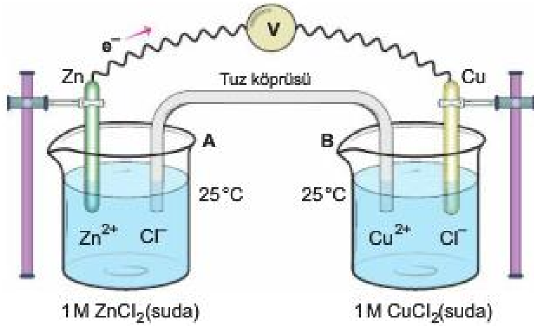
III. H_2 gazının basıncı artırılırsa pil gerilimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

12. Aşağıdaki şekilde gösterilen Zn – Cu elektrokimyasal pili çalışırken elektronlar dış devrede Zn elektrottan Cu elektrota doğru akmaktadır.



Buna göre aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanırsa pilin potansiyeli artar? (ZnS suda çok az çözünür)

A) Zn elektrotun kütlesini artırmak

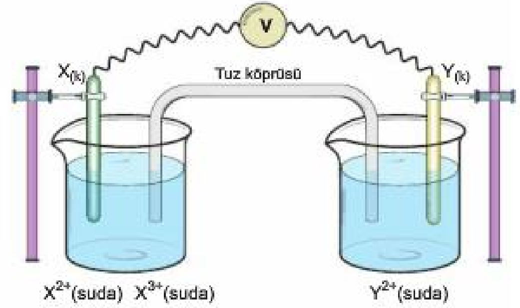
B) B yarı hücresine saf su ilave etmek

C) A yarı hücresine Na_2S katısı ilave edip çözmek

D) A yarı hücresine $ZnCl_2$ katısı ilave edip çözmek

E) Sıcaklığı 50°C'ye çıkarmak

13.



Şekildeki sistemde Y elektrodun kütlesi zamanla azalırken X elektrodun kütlesi zamanla değişmemektedir.

Buna göre pil sisteminde,

I. $X^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow X_{(k)}$

II. $X^{3+}_{(suda)} + \bar{e} \longrightarrow X^{2+}_{(suda)}$

III. $Y_{(k)} \longrightarrow Y^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e}$

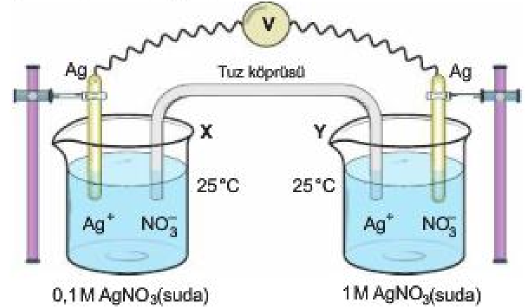
IV. $Y^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Y_{(k)}$

tepkimelerinden hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

A) I ve III B) II ve IV C) II ve III

D) I ve IV E) I ve II

14. Elektrotları aynı, elektrolit derişimleri farklı olan elektrokimyasal pillere **derişim pili** denir. Bu pillerde elektrolit derişimi küçük olan yarı hücre anot, büyük olan yarı hücre katot görevindedir.



Yukarıda gösterilen derişim pili ile ilgili,

I. X kabı anot yarı hücresidir.

II. Y kabında Ag^+ iyonu derişimi zamanla azalır.

III. Şematik gösterimi

$Ag_{(k)}/Ag^+(1M)$ // $Ag^+(0,1M)/Ag_{(k)}$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

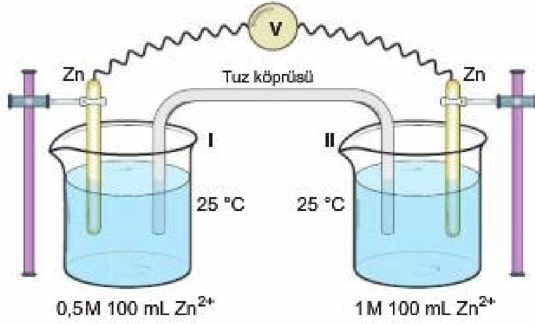
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

11.A 12.C

13.C 14.C

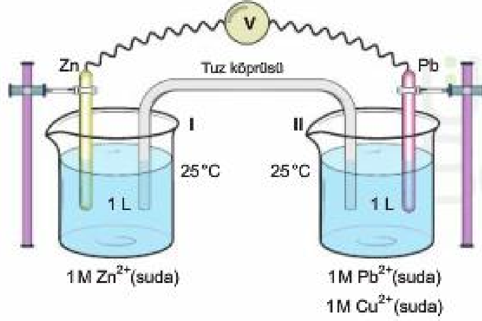
15.



Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Derişim pilidir.
B) I. kaptaki Zn elektrot anottur.
C) Tuz köprüsünde anyonlar I. kaba doğru akar.
D) II. kaba 100 mL arı su eklenirse pil gerilimi sıfır olur.
E) II. kaptaki Zn elektrotun kütlesi zamanla azalır.

16.




$Zn^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Zn_{(k)} \quad E° = -0,76\,V$


$Pb^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Pb_{(k)} \quad E° = -0,13\,V$


$Cu^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu_{(k)} \quad E° = +0,34\,V$

Yukarıda verilen pil sistemi ile ilgili,

I. Pil tepkimesi,
$Zn_{(k)} + Pb^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons Zn^{2+}_{(suda)} + Pb_{(k)}$ şeklindedir.

II. Standart pil potansiyeli +1,10 V'tur.

III. Devreden 0,5 mol elektron geçtiğinde Pb elektrotun kütlesi 16 gram artar.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Pb: 207 g/mol, Cu: 64 g/mol)

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) II ve III
E) I, II ve III

17. $2Al_{(k)} + 3Cu^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons 2Al^{3+}_{(suda)} + 3Cu_{(k)}$



Yukarıdaki pil tepkimesi için standart pil potansiyeli ($E°_{pil}$) + 2,00 V'tur.


$Cu_{(k)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \quad E° = -0,34\,V$

olduğuna göre Al'nın standart indirgenme potansiyeli kaç V'tur?

A) –1,66
B) +1,66
C) –2,34
D) +2,34
E) +1,92

18. Bir pilin potansiyelinin büyük olması için,

- Anot yarı hücresindeki elektrotun yükseltgenme potansiyeli büyük,
- Katot yarı hücresinde ise elektrotun indirgenme potansiyeli büyük olmalıdır.

Aşağıda bazı elementlerin indirgenme yarı tepkimeleri ve standart indirgenme potansiyelleri verilmiştir.


$Ni^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Ni_{(k)} \quad E° = -0,25\,V$


$Ag^{+}_{(suda)} + \bar{e} \longrightarrow Ag_{(k)} \quad E° = +0,80\,V$


$Cr^{3+}_{(suda)} + 3\bar{e} \longrightarrow Cr_{(k)} \quad E° = -0,74\,V$


$Cd^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Cd_{(k)} \quad E° = -0,40\,V$

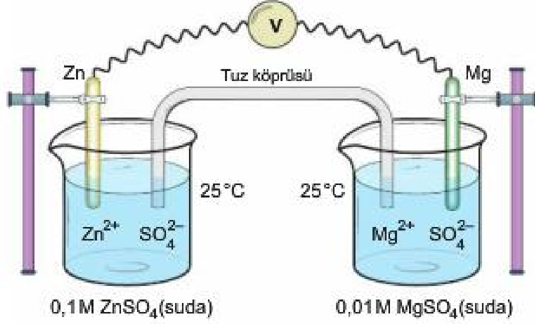
Buna göre bu elementler arasında oluşan aşağıdaki pillerden hangisinin standart pil potansiyeli <u>en büyüktür</u>?

A) Ni – Ag
B) Ag – Cr
C) Ni – Cd
D) Cr – Cd
E) Ni – Cr

15.E 16.D 17.A 18.B



19. Standart koşullarda Mg^{2+} ve Zn^{2+} iyonlarının indirgenme potansiyelleri sırası ile –2,37 ve –0,76 V'tur.

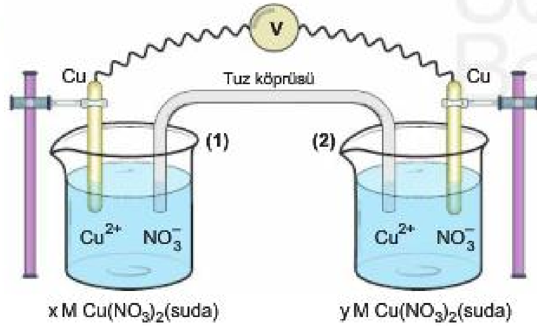


Buna göre yukarıdaki pilin potansiyeli (E_{pil}) kaç V'tur?

(Nernst Eşitliği: $E_{pil} = E^{\circ}_{pil} - \frac{0,06}{n} \cdot \log Q_c$)

A) 1,55 B) 1,58 C) 1,61 D) 1,64 E) 1,67

20.

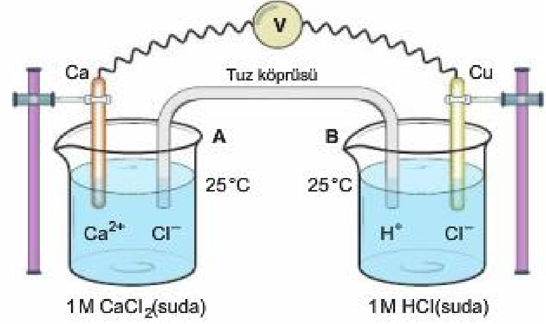


Yukarıdaki derişim pili çalışırken 2. kaptaki Cu^{2+} iyonu derişimi artmaktadır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
(CuS suda çok az çözünür)

A) x > y'dir.
B) Elektronlar dış devrede 2 kabından 1 kabına doğru hareket eder.
C) 1 kabına saf su eklenirse pil potansiyeli artar.
D) 2 kabına Na_2S katısı eklenip çözünürse pil potansiyeli artar.
E) 1 kabındaki Cu elektrotun kütlesi zamanla artar.

21.




$Ca^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Ca_{(k)}$ $E^{\circ} = -2,87$ V


$Cu^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu_{(k)}$ $E^{\circ} = +0,34$ V


$2H^{+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow H_{2(g)}$ $E^{\circ} = 0,00$ V

Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Cu elektrotun kütlesi zamanla değişmez.
B) Tuz köprüsünde anyonlar A kabına doğru hareket eder.
C) Standart pil potansiyeli (E°_{pil}) +3,21 V'tur.
D) Pil tepkimesi,
$Ca_{(k)} + 2H^{+}_{(suda)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(suda)} + H_{2(g)}$ şeklindedir.
E) B kabında çözeltinin pH değeri zamanla artar.

22. Aşağıda bazı metallerin aktiflikleri arasındaki ilişki verilmiştir.

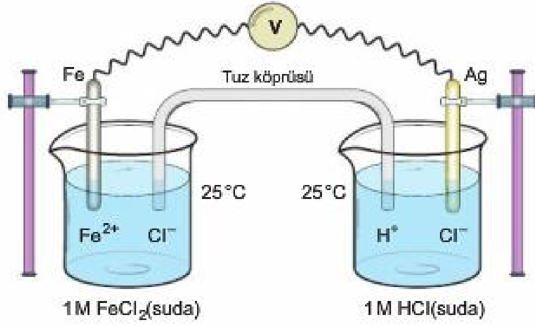

Zn > Fe > Cu > Ag

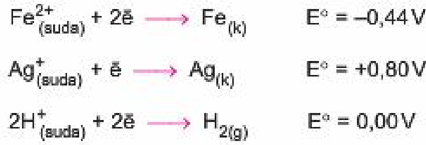
Buna göre aşağıdaki pillerden hangisinin istemliliği en büyüktür?

A) Zn – Ag B) Fe – Cu C) Cu – Ag D) Zn – Cu E) Fe – Ag

19.D 20.C 21.C 22.A

23.





Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili,

I. Elektronlar dış devrede Fe elektrottan Ag elektroda doğru hareket eder.

II. Standart pil potansiyeli ($E°_{pil}$) +0,44 V'tur.

III. Ag elektrot çevresinde gaz çıkışı gözlenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

24.





indirgenme yarı tepkimeleri ve standart potansiyelleri verilmiştir.

Buna göre 25°C'de,

$[Fe^{3+}] = 0,2\,M$, $[Cu^{2+}] = 0,04\,M$, $[Fe^{2+}] = 0,1\,M$

iyon derişimlerine sahip,

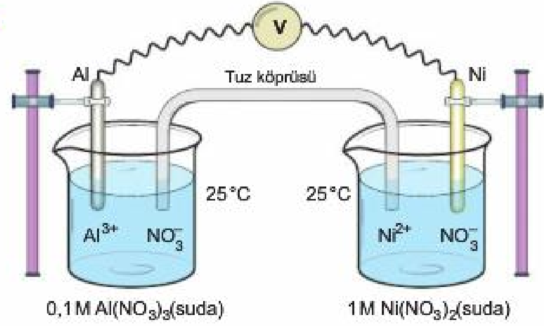


pilinin potansiyeli kaç V'tur?

(Nernst Eşitliği: $E_{pil} = E°_{pil} - \frac{0,06}{n} \cdot \log Q_c$)

A) 0,40 B) 0,43 C) 0,46 D) 0,49 E) 0,52

25.





Yukarıda verilen pil sistemi ile ilgili,

I. Pil potansiyeli +1,41 V'tur.

II. Pil çalışırken 2 mol Al çözündüğünde 3 mol Ni toplanır.

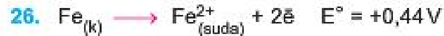
III. Anot kabına bir miktar su eklenirse pilin potansiyeli artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

26.





Yukarıda standart yükseltgenme potansiyeli verilen metaller ile ilgili,

I. Fe metali Ag metalinden daha aktiftir.

II. Fe – Ag pilinin standart potansiyeli ($E°_{pil}$) +1,24 V'tur.

III. Fe metalinden yapılmış bir kapta $AgNO_3$ çözeltisi saklanamaz.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

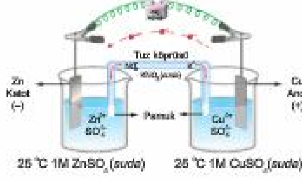
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

23.E 24.D

25.D 26.E

Elektrik enerjisini kimyasal enerjiye dönüştüren elektrokimyasal hücreye **elektrolitik hücre (elektroliz hücresi)**, elektrolitik hücrede gerçekleşen olaya da **elektroliz** denir.



Görseldeki elektroliz düzeneğinde,



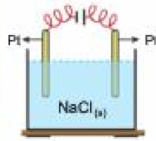
$$Cu_{(k)} + Zn^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons Cu^{2+}_{(suda)} + Zn_{(k)}$$

tepkimesi gerçekleşir.

Galvanik ve Elektroliz Hücreleri Arasındaki Farklar

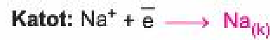
Galvanik Hücre	Elektroliz Hücresi
Aktifliği fazla olan element anottur.	Aktifliği daha az olan element anottur.
İstemli redoks tepkimeleri kendiliğinden gerçekleşir.	İstemsiz redoks tepkimeleri elektrik enerjisi yardımıyla gerçekleşir.
Elektrik enerjisi üretilir.	Elektrik enerjisi harcanır.

Erimiş Tuzların Elektrolizi





Anot: $2Cl^- \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2\bar{e}$

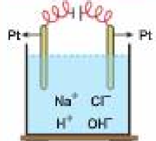


Katot: $Na^+ + \bar{e} \longrightarrow Na_{(k)}$

Anotta Cl_2 gazı, katotta Na metali toplanır.

- Elektroliz kabında birden fazla cins katyon varsa bu katyonlardan ilk önce indirgenme potansiyeli en büyük olan indirgenir.
- Elektroliz kabında birden fazla cins anyon varsa bu anyonlardan ilk önce yükseltgenme potansiyeli en büyük olan yükseltgenir.

Sulu Çözeltilerin Elektrolizi



Yemek tuzunun sulu çözeltisinde Na^+, H^+, Cl^- ve OH^- iyonları bulunur.

Yükseltgenme potansiyelleri arasında $Na > H > Cl^- > OH^-$ ilişkisi vardır.

- Katyonlar katoda gider ve indirgenme potansiyeli büyük olan H^+ iyonu önce indirgenir.
- Anyonlar anoda gider ve yükseltgenme potansiyeli büyük olan Cl^- iyonu önce yükseltgenir.



Anot: $2Cl^- \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2\bar{e}$ Anotta Cl_2 gazı,



Katot: $2H^+ + 2\bar{e} \longrightarrow H_{2(g)}$ Katotta H_2 gazı toplanır.

Faraday Kanunları

- Anot ve katotta toplanan veya çözünen madde miktarı devreden geçen elektrik yük miktarıyla doğru orantılıdır.

1 mol elektron yükü = 1 F = 96500 C

$Q = I \cdot t$

Q: Elektrik yük miktarı (coulomb)
I: Akım şiddeti (amper)
t: Zaman (saniye)

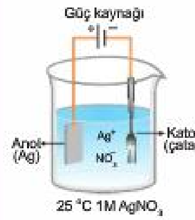
Elektrolizde açığa çıkan madde miktarı (m):

$$m = \frac{I \cdot t \cdot M_A}{96500 \cdot Z}$$

I: Akım şiddeti (amper)
t: Zaman (saniye)
M_A: Mol kütlesi
Z: Alınan veya verilen elektron sayısı

- Farklı elektrolitlerden eşit miktarda elektrik yükü geçirildiğinde anot veya katotta meydana gelen kütle değişimi iyonların eş değer kütleleri ile doğru orantılıdır. Bu durum seri bağlı elektroliz devreleri için geçerlidir.

Metal Kaplamacılık



Metaller aşınmanın önlenmesi amacıyla daha dayanıklı başka metaller ile kaplanır.

Metalle kaplama işleminde kaplanacak madde elektroliz kabında katot elektrot, kaplayacak metal anot elektrot olarak görev yapar. Elektrolit olarak anotta kullanılan metalin iyonunu içeren çözelti kullanılır.

Korozyon

Bir maddenin çeşitli etkiler sonucunda kimyasal olarak aşınmasına **korozyon** denir. Metaller özellikle nemli ortamlarda havadaki oksijenle yükseltgenip metal oksitleri oluşturarak korozyona uğrarlar.

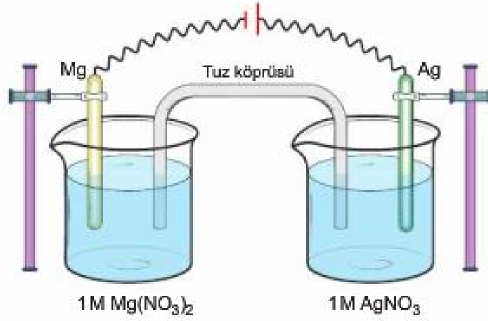
Korozyondan korunmak için başvurulan yöntemler:

- Metalleri boyamak
- Korozyona dayanıklı malzemeler kullanmak
- Metali başka bir metalle kaplamak
- Katodik koruma sistemleri kullanmak

Kurban Elektrot

Bir metali korozyondan korumak için metale, aktifliği bu metalden daha fazla olan bir metal bağlanır. Bağlanan bu metale kurban elektrot denir. Katodik korumada kurban elektrot anot işlevi görür. Örneğin bir demir parçası daha aktif olan magnezyum metali ile bağlanırsa magnezyum metali kurban elektrot olur.

1.




$Mg_{(k)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e}$ $E° = +2,37\,V$


$Ag_{(k)} \longrightarrow Ag^{+}_{(suda)} + \bar{e}$ $E° = -0,80\,V$

Şekildeki elektroliz düzeneğine 5 V'luk bir gerilim uygulandığında aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

A) Dış devrede elektronlar Ag elektrottan Mg elektrota doğru akar.

B) Tuz köprüsünde katyonlar Mg elektroda doğru akar.

C) $Mg_{(k)} + 2Ag^{+}_{(suda)} \rightleftharpoons Mg^{2+}_{(suda)} + 2Ag_{(k)}$ tepkimesi gerçekleşir.

D) Ag elektrotun kütlesi azalırken, Mg elektrotun kütlesi artar.

E) Elektrik enerjisi yardımıyla istemsiz bir redoks tepkimesi gerçekleşir.

2. M.Faraday'a göre anot ve katotta toplanan madde miktarı devreden geçen elektrik yükü miktarı ile doğru orantılıdır.

NaCl sıvısı, 9,65 A'lik akımla 1000 s süre ile elektroliz edildiğinde,

a) Katotta toplanan Na katısı kaç gramdır?

b) Anotta toplanan Cl_2 gazı NK'da kaç L hacim kaplar?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
(Na: 23 g/mol, 1 mol ē yükü = 96500 C)

	(a)	(b)
A)	2,3	1,12
B)	2,3	2,24
C)	4,6	1,12
D)	4,6	2,24
E)	6,9	3,36

3.


$Al^{3+}_{(suda)} + 3\bar{e} \longrightarrow Al_{(k)}$ $E° = -1,66\,V$


$Fe^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Fe_{(k)}$ $E° = -0,44\,V$

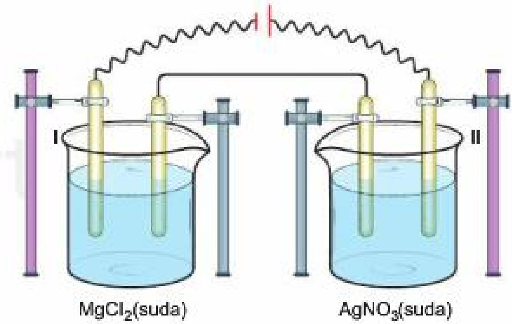
Al ve Fe elementlerinden oluşturulan bir elektrokimyasal pile,

I. 1,00 V   II. 1,22 V   III. 1,50 V

yukarıdaki gerilimlerden hangileri uygulanırsa elektrolitik hücre oluşur?

A) Yalnız I   B) Yalnız II   C) Yalnız III   D) I ve II   E) II ve III

4.



Görseldeki seri bağlı iki elektroliz kabından I.sinde $MgCl_2$, II.sinde ise $AgNO_3$ çözeltisi bulunmaktadır.

Buna göre devreden bir süre elektrik akımı geçirildiğinde kapların anot ve katot elektrotlarında öncelikli olarak açığa çıkan maddeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Yükseltgenme potansiyeli: Mg > H > Ag > Cl^- > OH^- > NO_3^-)

	I. kap		II. kap	
	Anot	Katot	Anot	Katot
A)	O_2	Mg	NO_2	H_2
B)	O_2	Mg	O_2	Ag
C)	Cl_2	H_2	O_2	Ag
D)	Cl_2	Mg	O_2	H_2
E)	Cl_2	H_2	NO_2	H_2

1.C 2.A

3.C 4.C



5. Seri bağlı iki elektroliz hücresinden I.sinde XCl sıvısı, II.sinde $FeCl_3$ sıvısı bulunmaktadır. Bu elektroliz devresinden bir süre akım geçirildiğinde I. kabın katodunda 48 gram X elementi, II. kabın katodunda ise 14 gram Fe elementi birikmektedir.

Buna göre X elementinin atom kütlesi kaç g/mol'dür? (Fe: 56 g/mol)

A) 32 B) 40 C) 48 D) 64 E) 72

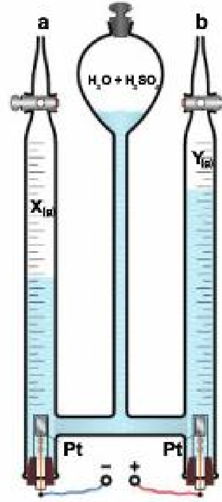
6. **Şekildeki NaBr ve $MgCl_2$ sıvıları içeren elektroliz devresinden bir süre akım geçirildiğinde anot ve katotta ilk önce hangi maddeler toplanır?** (Elektron verme eğilimi: Na > Mg > Br^- > Cl^-)

	Anot	Katot
A)	Cl_2	Na
B)	Br_2	Mg
C)	Cl_2	Mg
D)	Br_2	Na
E)	Na	Br_2

7. XCl_3 sıvısı elektroliz edildiğinde anot elektrotta NK'da 6,72 L Cl_2 gazı açığa çıkarken, katot elektrotta 11,2 gram X metali toplanıyor.

Buna göre X'in atom kütlesi kaç g/mol'dür?

A) 27 B) 42 C) 56 D) 84 E) 112

8. 

Arı suyun elektroliz edildiği Hoffman voltametresinde bir süre sonra şekildeki görünüm oluşuyor.

Buna göre,

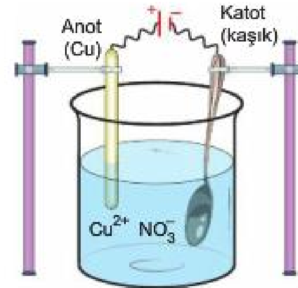
I. X, O_2 gazıdır.

II. a bölmesi katot, b bölmesi anottur.

III. X gazının kütlesi, Y gazının kütlesinin 2 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1 g/mol, O: 16 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. 

Görseldeki elektroliz ile kaplama düzeneğinde 100 gram kütleli demirden yapılmış bir kaşık, bakır metali ile kaplanmak isteniyor. Kaşık, içinde $Cu(NO_3)_2$ çözeltisi bulunan elektroliz kabının katoduna bağlanıp 9,65 A'lik akımla 100 dk elektroliz ediliyor.

Buna göre, demir kaşık bakırla kaplandığında kütlesi kaç gram olur? (Cu: 64 g/mol)

A) 112,8 B) 119,2 C) 125,6 D) 132 E) 138,4

5.D 6.B 7.C

8.B 9.B

10. **Bilgi:** Metalleri korozyondan korumanın en etkili yollarından birisi katodik korumadır. Katodik korumanın temel prensibi korozyona sebep olan oksijenin metalden uzak tutulmasıdır. Bunu sağlamak için korozyondan korunmak istenen metalden daha aktif başka bir metal sisteme dahil edilir. Anot görevindeki bu metal korozyona uğrar ve korunmak istenen metalin korozyona uğramasını engeller.

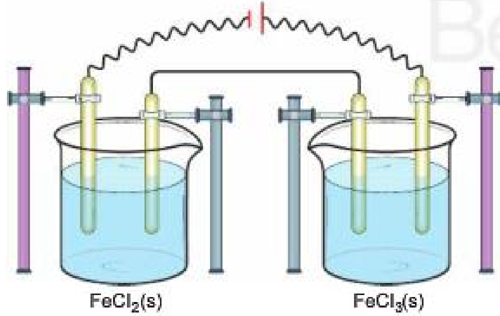
Bazı metallerin aktiflik sırası Zn > Cr > Fe > Pb şeklindedir.

Buna göre Fe metalinden yapılmış bir boruyu katodik koruma yöntemiyle korozyondan korumak için hangi metaller kullanılabilir?

A) Yalnız Zn B) Yalnız Cr C) Yalnız Pb

D) Zn ve Cr E) Cr ve Pb

11.



Yukarıdaki seri bağlı kaplarda $FeCl_2$ ve $FeCl_3$ sıvıları bir süre elektroliz ediliyor.

Buna göre,

I. Devreden geçen elektrik yükü
II. Katot elektrotta elde edilen Fe miktarı
III. Anot elektrotta açığa çıkan Cl_2 gazı miktarı

niceliklerinden hangileri iki kapta da aynı değere sahiptir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

12. XCl_a iyonik sıvısının bir süre elektroliz edilmesi sonucu anotta açığa çıkan Cl_2 gazının NK'daki hacmi biliniyor.

Buna göre XCl_a formülündeki a sayısını bulabilmek için,

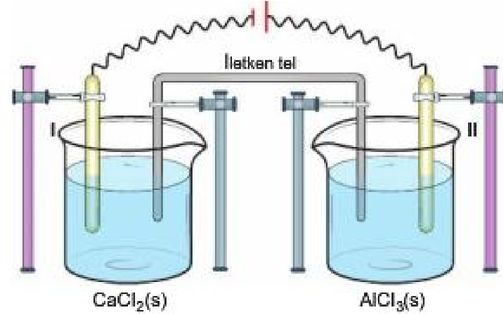
I. Devreden geçen elektrik yükü miktarı
II. Katotta toplanan X'in kütlesi
III. X'in atom kütlesi

niceliklerinden en az hangileri bilinmelidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

13. Faraday'a göre farklı elektrolitlerden eşit miktarda elektrik yükü geçirildiğinde anot veya katotta meydana gelen kütle değişimi iyonların eş değer kütleleri ile doğru orantılıdır. Bu durum, seri bağlı elektroliz devreleri için de geçerlidir. Çünkü seri bağlı devrelerden geçen akım ve akımın geçtiği süre eşit olduğundan elektrik yükü de eşittir.



Ca^{2+} ve Al^{3+} iyonlarını içeren seri bağlı iki elektroliz hücresinden bir miktar elektrik yükü geçirildiğinde I. kabın katodunda 12 gram Ca katısı toplandığına göre II. kabın katodunda kaç gram Al toplanır?
(Ca: 40 g/mol, Al: 27 g/mol)

A) 2,7 B) 5,4 C) 8,1 D) 10,8 E) 13,5

10.D 11.E

12.D 13.B

KARMA SORULAR 1



1. $Cu_2S + KClO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + KCl + H_2O$

tepkimesinde indirgen ve yükseltgen özellik gösteren maddeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	İndirgen	Yükseltgen
A)	Cu_2S	$KClO_3$
B)	H_2SO_4	$KClO_3$
C)	$KClO_3$	Cu_2S
D)	Cu_2S ve $KClO_3$	H_2SO_4
E)	Cu_2S	$KClO_3$ ve H_2SO_4

2. $P_{(k)} + HNO_{3(suda)} + H_2O_{(s)} \longrightarrow H_3PO_{4(suda)} + NO_{(g)}$

9,3 gram P katısının yeterince HNO_3 ve H_2O ile tepkimeye girmesi sonucu oluşan NO gazının normal koşullardaki hacmi kaç L'dir? (P: 31 g/mol)

A) 4,48 B) 5,6 C) 6,72 D) 11,2 E) 13,44

3. **Korozyon ile ilgili,**

I. Bir metalin çeşitli etkiler sonucunda kimyasal olarak aşınmasına denir.

II. Paslanma ve çürüme örnek olarak verilebilir.

III. Metaller, özellikle nemli ortamlarda havadaki oksijenle yükseltgenerek metal oksitleri oluşturur ve korozyona uğrar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. **Bir galvanik hücre için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Yükseltgenme potansiyeli büyük olan elektrot anottur.

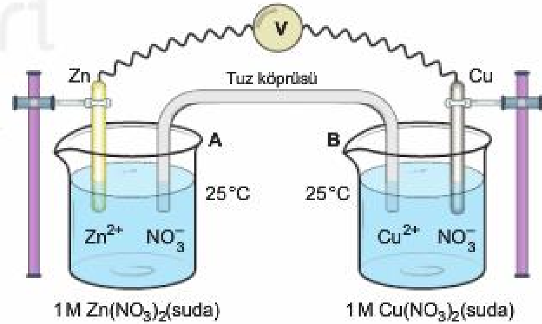
B) Tuz köprüsünde anyonlar anota, katyonlar katoda doğru hareket eder.

C) Standart hücre geriliminin sıfır olması, pilin bitip dengeye gelmesi demektir.

D) Tuz köprüsü kullanılmazsa kısa devre oluşur ve pil çalışmaz.

E) Elektrotların temas yüzeyinin artması, standart hücre gerilimini artırır.

5.



Şekildeki pil sisteminde dış devrede elektronlar Zn elektrottan Cu elektrota doğru akmaktadır.

Buna göre bu pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

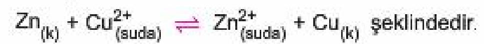
A) Zn elektrot anot, Cu elektrot katottur.

B) Zamanla Zn^{2+} iyonu derişimi artarken, Cu^{2+} iyonu derişimi azalır.

C) Zn elektrotun kütlesi zamanla artarken, Cu elektrotun kütlesi zamanla azalır.

D) A kabında yükseltgenme, B kabında indirgenme olayı gerçekleşir.

E) Pil tepkimesi,

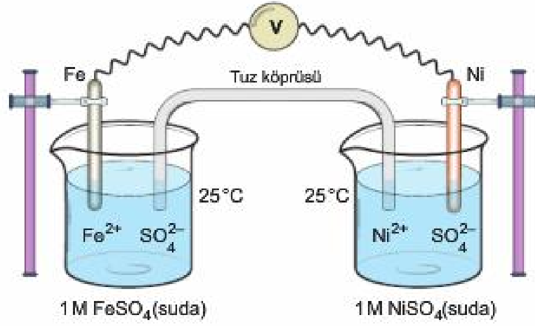


$Zn_{(k)} + Cu^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons Zn^{2+}_{(suda)} + Cu_{(k)}$ şeklindedir.

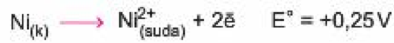
1.A 2.D 3.E

4.E 5.C

6.




$Fe_{(k)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \quad E° = +0,44\,V$

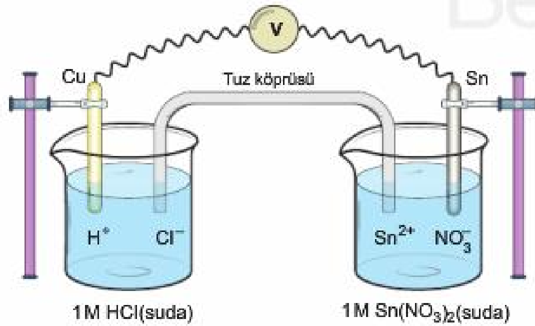

$Ni_{(k)} \longrightarrow Ni^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \quad E° = +0,25\,V$

Şekildeki elektrokimyasal pilin standart pil potansiyeli ($E°_{pil}$) kaç V'tur?

A) –0,19 B) +0,19 C) –0,69

D) +0,69 E) +0,39

7.



Yukarıdaki pil sisteminde katotta gerçekleşen yarı tepkimenin denklemi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
(Elektron verme eğilimi: Sn > H_2 > Cu)

A) $Sn_{(k)} \longrightarrow Sn^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e}$

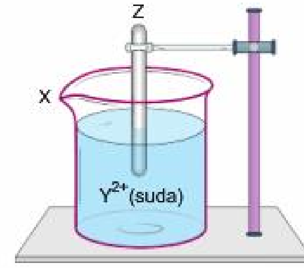
B) $Cu^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu_{(k)}$

C) $2H^{+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow H_{2(g)}$

D) $Cu_{(k)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e}$

E) $Sn^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Sn_{(k)}$

8.



Şekildeki sistem kurulup bir süre beklendiğinde X kabında aşınma gözlenmezken, Z çubuğunda aşınma gözleniyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Aktiflikleri arasındaki ilişki Z > Y > X şeklindedir.

B) İndirgenme potansiyeli en büyük olan X'tir.

C) Z'den yapılmış bir kapta X^{2+} iyonları içeren bir çözelti saklanabilir.

D) $Y_{(k)} + Z^{2+}_{(suda)} \longrightarrow Y^{2+}_{(suda)} + Z_{(k)}$ tepkimesi kendiliğinden gerçekleşmez.

E) Zamanla çözeltideki Z^{2+} iyonu sayısı artarken, Y^{2+} iyonu sayısı azalır.

9. Hoffman voltametresi ile su elektroliz edildiğinde anot ve katotta toplam 120 cm^3 gaz toplanmaktadır.

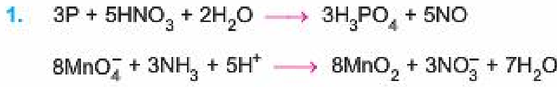
Buna göre anot ve katotta toplanan gazların cinsi ve hacimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Anot	Katot
A)	60 cm^3 O_2	60 cm^3 H_2
B)	40 cm^3 H_2	80 cm^3 O_2
C)	80 cm^3 O_2	40 cm^3 H_2
D)	80 cm^3 H_2	40 cm^3 O_2
E)	40 cm^3 O_2	80 cm^3 H_2

6.B 7.C

8.C 9.E





KARMA SORULAR 2

1. $3P + 5HNO_3 + 2H_2O \longrightarrow 3H_3PO_4 + 5NO$

$8MnO_4^- + 3NH_3 + 5H^+ \longrightarrow 8MnO_2 + 3NO_3^- + 7H_2O$

Yukarıdaki denkleştirilmiş redoks tepkimelerindeki indirgenen ve yükseltgenen tanecikler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	İndirgenen	Yükseltgenen
A)	HNO_3 ve MnO_4^-	P ve NH_3
B)	P ve MnO_4^-	HNO_3 ve NH_3
C)	P ve NH_3	HNO_3 ve MnO_4^-
D)	HNO_3 ve NH_3	P ve MnO_4^-
E)	MnO_4^- ve H_2O	NH_3 ve HNO_3

2. **$MgCl_2$ sıvısı elektroliz edildiğinde katotta toplanan Mg katısının kütlesi 4,8 gram olduğuna göre devreden geçen elektrik yükü miktarı kaç C'tur?**
(Mg: 24 g/mol, 1 mol ē yükü = 96500 C)

A) 9650 B) 19300 C) 28950 D) 38600 E) 48250

3. $C + H_2SO_4 \longrightarrow CO_2 + SO_2 + H_2O$

tepkimesi için,

I. 1 mol C atomu 4 tane elektron vermiştir.

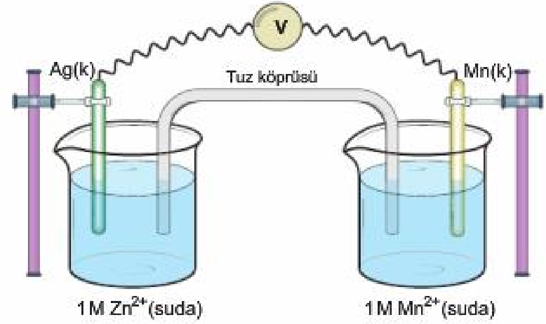
II. H_2SO_4 yükseltgen olarak davranmıştır.

III. En küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O'nun katsayısı 2 olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4.



Şekildeki elektrokimyasal pil çalışırken Mn elektrotun kütlesi zamanla azalmaktadır.

Buna göre,

I. Elektronların akış yönü Mn elektrottan Ag elektrota doğrudur.

II. Pil tepkimesi,
$Mn_{(k)} + 2Ag^+_{(suda)} \rightleftharpoons Mn^{2+}_{(suda)} + 2Ag_{(k)}$ şeklindedir.

III. Zamanla Ag elektrotun yüzeyi Zn metali ile kaplanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

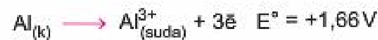
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5.



$Al_{(k)} + 3Ag^+_{(suda)} \rightleftharpoons Al^{3+}_{(suda)} + 3Ag_{(k)}$

pil tepkimesi için standart pil potansiyeli (E°_{pil}) +2,46 V'tur.



$Al_{(k)} \longrightarrow Al^{3+}_{(suda)} + 3ē \quad E^\circ = +1,66\,V$

olduğuna göre,



$Ag_{(k)} \longrightarrow Ag^+_{(suda)} + ē$

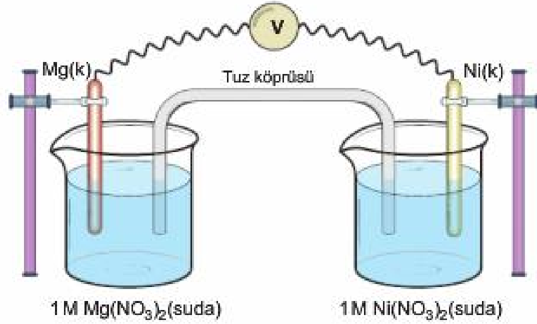
yarı pil tepkimesinin standart potansiyeli kaç V'tur?

A) +0,76 B) +0,80 C) –0,76 D) –0,80 E) –0,06

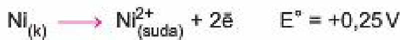
1.A 2.D 3.D

4.C 5.D

6.




$Mg_{(k)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \quad E° = +2,40\,V$


$Ni_{(k)} \longrightarrow Ni^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \quad E° = +0,25\,V$

Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Standart pil gerilimi ($E°_{pil}$) +2,15 V'tur.

B) Tuz köprüsünde katyonlar Ni elektrotun olduğu yarı hücreye hareket eder.

C) Zamanla Mg^{2+} iyonu derişimi azalır.

D) Zamanla Ni elektrotun kütlesi artar.

E) Pil şeması,
$Mg / Mg^{2+}(1M) // Ni^{2+}(1M) / Ni$ şeklindedir.

7.


$X_{(k)} + Y^{+}_{(suda)} \longrightarrow X^{+}_{(suda)} + Y_{(k)}$


$Z_{(k)} + X^{+}_{(suda)} \longrightarrow Z^{+}_{(suda)} + X_{(k)}$

tepkimelerinin kendiliğinden gerçekleştiği bilinmektedir.

Buna göre X, Y ve Z metalleri ile ilgili,

I. Z metali Y^{+} iyonlarını indirger.

II. En iyi indirgen Y metalidir.

III. Aktiflikleri arasında Z > Y > X ilişkisi vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

8.

7A
F
Cl
Br
I

Periyodik sistemin 7A grubunda bulunan halojenlerde atom numarası arttıkça aktiflik azalır. Aktif halojen molekülünün pasif halojen iyonu ile yer değiştirme tepkimesi kendiliğinden gerçekleşen bir olaydır.

Buna göre,

I. $F_{2(g)} + 2Br^{-}_{(suda)} \longrightarrow 2F^{-}_{(suda)} + Br_{2(s)}$

II. $Br_{2(s)} + 2Cl^{-}_{(suda)} \longrightarrow 2Br^{-}_{(suda)} + Cl_{2(g)}$

III. $Cl_{2(g)} + 2I^{-}_{(suda)} \longrightarrow 2Cl^{-}_{(suda)} + I_{2(k)}$

tepkimelerinden hangilerinin kendiliğinden gerçekleşmesi beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

9.

I. Metal yüzeyleri boyamak

II. Korozyona dayanıklı malzemeler kullanmak

III. Katodik koruma sistemleri kullanmak

IV. Metali başka bir metalle kaplamak

Yukarıda verilenlerden hangileri korozyondan korunmak için uygulanan yöntemler arasındadır?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III

D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

10. Seri bağlı iki elektroliz kabından birinde $CaCl_2$, diğerinde ise $AlCl_3$ sıvısı bulunmaktadır.

$CaCl_2$ nin bulunduğu hücre katodunda 8 gram Ca metali toplandığında diğer hücre katodunda kaç gram Al metali toplanır? (Ca: 40 g/mol, Al: 27 g/mol)

A) 1,6 B) 2,4 C) 3,6 D) 4,2 E) 4,8

6.C 7.A

8.D 9.E 10.C

KARMA SORULAR 3



1. **Aşağıdaki tepkimelerden hangisinde elektron alışverişi aynı cins atom üzerinden gerçekleşir?**

A) $Sn^{2+} + 2NO_3^- + 4H^+ \longrightarrow Sn^{4+} + 2NO_2 + 2H_2O$

B) $6KOH + 3Cl_2 \longrightarrow 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$

C) $2MnO_4^- + 10Br^- + 16H^+ \longrightarrow 2Mn^{2+} + 5Br_2 + 8H_2O$

D) $3Cu + 8HNO_3 \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

E) $2KMnO_4 + 16HCl \longrightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 8H_2O$

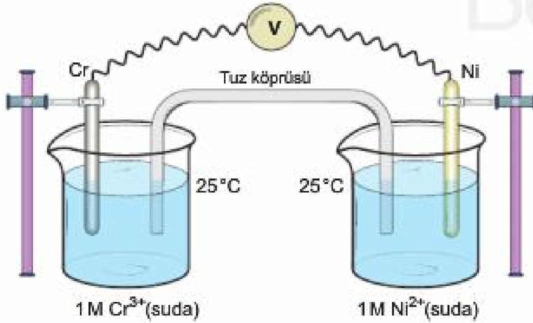
2. Aşağıda Cr ve Ni metallerinin standart yükseltgenme potansiyelleri verilmiştir.



$Cr_{(k)} \longrightarrow Cr^{3+}_{(suda)} + 3\bar{e} \quad E° = +0,74\,V$



$Ni_{(k)} \longrightarrow Ni^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \quad E° = +0,25\,V$

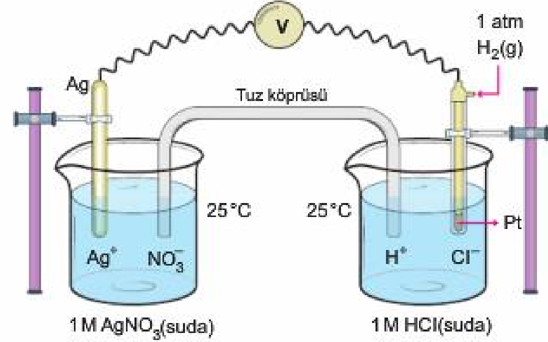


Buna göre yukarıdaki pil devresinden 0,6 F'lık yük geçtiğinde Cr ve Ni elektrotların mol sayılarındaki değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Cr	Ni
A)	0,6 mol azalır	0,6 mol artar
B)	0,2 mol artar	0,3 mol azalır
C)	0,3 mol azalır	0,2 mol artar
D)	0,3 mol artar	0,2 mol azalır
E)	0,2 mol azalır	0,3 mol artar

1.B 2.E

3. Aşağıda bir Ag – SHE pili ve bu pilin yarı tepkimelerinin indirgenme potansiyelleri verilmiştir.





$Ag^+_{(suda)} + \bar{e} \longrightarrow Ag_{(k)} \quad E° = +0,80\,V$



$2H^+_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow H_{2(g)} \quad E° = 0,00\,V$

Buna göre bu pil ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Ag elektrotun kütlesi zamanla artar.

B) Anot yarı hücresinde H_2 gazı açığa çıkar.

C) Pil potansiyeli +0,80 V'tur.

D) Anot yarı hücresinde H_2 gazının basıncı artırılırsa pilin potansiyeli artar.

E) Pil tepkimesi,
$2Ag^+_{(suda)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons 2Ag_{(k)} + 2H^+_{(suda)}$ şeklindedir.

4. XCl_2 ve YCl_3 sıvıları seri bağlı kaplarda 0,6 F'lık akımla bir süre elektroliz edildiğinde katot elektrotlarda eşit kütlede X ve Y metali toplandığı görülüyor.

Buna göre,

I. Katot elektrotlarda toplam 0,5 mol metal toplanmıştır.

II. X'in mol kütlesi Y'den büyüktür.

III. Anot elektrotlarda toplanan Cl_2 gazlarının NK'daki hacimleri eşittir.

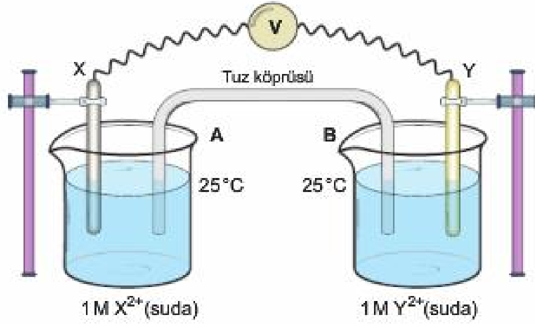
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3.B 4.C

5.



Şekildeki pil çalışırken X^{2+} iyonu derişiminin arttığı, Y^{2+} iyonu derişiminin ise azaldığı gözleniyor.

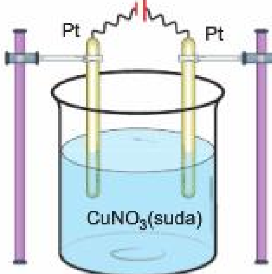
Buna göre,

I. A kabında indirgenme, B kabında yükseltgenme olayı gerçekleşir.
II. X metali, Y metalinden aktiftir.
III. X'in standart indirgenme potansiyeli Y'den büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Sulu çözeltilerin elektrolizinde, anyonlar anot elektrota, katyonlar katot elektrota doğru hareket eder.
Katot elektrotta indirgenme potansiyeli büyük olan katyon önce toplanırken, anot elektrotta yükseltgenme potansiyeli büyük olan anyon önce toplanır.



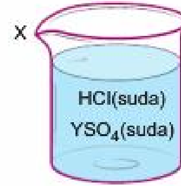
Yanda verilen $CuNO_3$ tuzunun sulu çözeltisinin elektroliz düzeneğinde devreden bir süre akım geçtiğinde,

I. Anot elektrotta önce O_2 gazı toplanır.
II. Katot elektrotta önce Cu metali toplanır.
III. Çözeltinin pH değeri zamanla azalır.

yargılarından hangileri doğru olur?
(Yükseltgenme potansiyeli: H > Cu > OH^- > NO_3^-)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7.



X metalinden yapılmış bir kaba HCl ve YSO_4 çözeltileri ilave edildiğinde X kabı aşınırken, çözeltideki Y^{2+} iyonu derişiminin değişmediği gözleniyor.

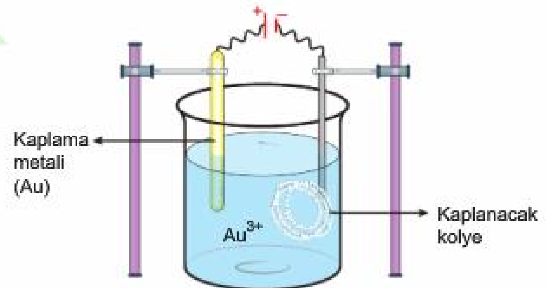
Buna göre,

I. Aktiflik: Y > X > H şeklindedir.
II. Çözeltinin pH değeri zamanla artar.
III. Çözeltideki SO_4^{2-} iyonu derişimi değişmez.

yargılarından hangilerinin doğru olması beklenir?
(XSO_4 suda çok az çözünür ve X bileşiklerinde +2 değerlik alır.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8.



Yukarıdaki elektroliz ile kaplama düzeneğinde 100 gramlık bir kolyenin altın metali ile kaplanması için devreden 0,6 F'lık akım geçiriliyor.

Buna göre,

I. Kolyenin kütlesi 139,4 gram olur.
II. Kaplama metali (Au) anoda bağlanmıştır.
III. Kaplanacak kolye katoda bağlanmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Au: 197 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5.B 6.E

7.C 8.E

KARMA SORULAR 4



KİMYA VE ELEKTRİK

1. 

$Zn_{(k)} + 2NaOH_{(suda)} \longrightarrow Na_2ZnO_{2(suda)} + H_{2(g)}$

tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Redoks tepkimesidir.
B) Elektron alışverişi Zn ile Na arasında gerçekleşir.
C) Zn'nin metalik aktifliği Na'dan küçüktür.
D) Zn yükseltgenmiş, NaOH indirgenmiştir.
E) Çözeltinin pH değeri azalır.

2. 

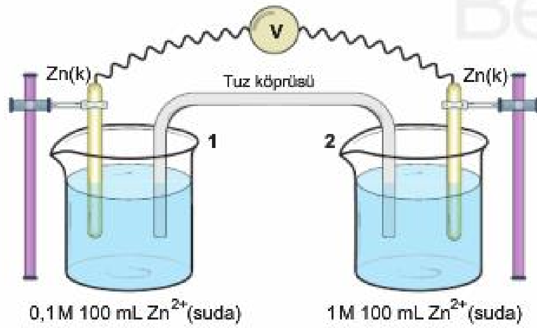
$PbS + H_2O_2 \longrightarrow PbSO_4 + H_2O$



$As_2O_3 + I_2 + H_2O \longrightarrow H_3AsO_4 + HI$

Yukarıdaki redoks tepkimeleri en küçük tam sayılar ile denkleştirildiğinde H_2O'ların katsayıları toplamı kaç olur?

A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

3. 

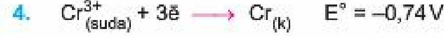
Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili,

I. 1. kaptaki Zn elektrot anottur.
II. Pil gerilimi 0,03 V'tur.
III. 2. kaba 900 mL arı su eklenirse pil gerilimi sıfır olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Nernst Eşitliği: $E_{pil} = E^{\circ}_{pil} - \frac{0,06}{n} \cdot \log Q_c$)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. 

$Cr^{3+}_{(suda)} + 3\bar{e} \longrightarrow Cr_{(k)}$ $E^{\circ} = -0,74\,V$



$Ni^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Ni_{(k)}$ $E^{\circ} = -0,25\,V$



$Cu^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu_{(k)}$ $E^{\circ} = +0,34\,V$



$2H^{+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow H_{2(g)}$ $E^{\circ} = 0,00\,V$

Yukarıda bazı elementlerin standart indirgenme potansiyelleri verilmiştir.

Buna göre,

I. $2Cr_{(k)} + 3Ni^{2+}_{(suda)} \longrightarrow 2Cr^{3+}_{(suda)} + 3Ni_{(k)}$ tepkimesi istemlidir.
II. $Cu_{(k)} + Ni^{2+}_{(suda)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(suda)} + Ni_{(k)}$ tepkimesi istemsizdir.
III. Standart koşullarda Cr – Cu pili, Ni – H pilinden daha istemlidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Suyun elektrolizinde aşağıdaki tepkime sonucu O_2 gazı oluşur.



$2H_2O_{(s)} \longrightarrow O_{2(g)} + 4H^{+}_{(suda)} + 4\bar{e}$

Bir miktar su devreden 9,65 A'lik akım geçirilerek 5000 s süre ile elektroliz ediliyor.

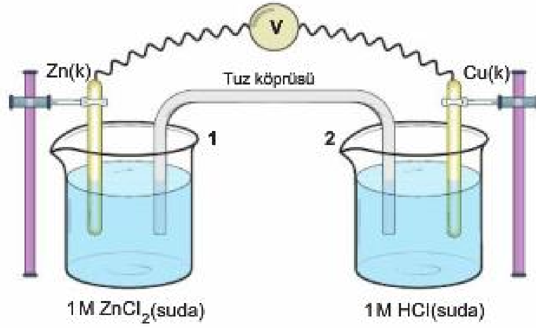
Buna göre elektroliz sonucu NK'da kaç L O_2 gazı elde edilir? (1 mol ē yükü = 96500 C)

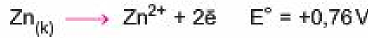
A) 2,24 B) 2,8 C) 3,36 D) 4,48 E) 5,6

1.B 2.D 3.E

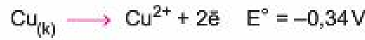
4.E 5.B

6.

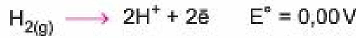




$Zn_{(k)} \longrightarrow Zn^{2+} + 2\bar{e}$ $E° = +0,76 V$



$Cu_{(k)} \longrightarrow Cu^{2+} + 2\bar{e}$ $E° = -0,34 V$



$H_{2(g)} \longrightarrow 2H^{+} + 2\bar{e}$ $E° = 0,00 V$

Şekildeki elektrokimyasal hücredeki türlerin standart yükseltgenme gerilimleri verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Elektronların akış yönü Zn elektrottan Cu elektrota doğrudur.

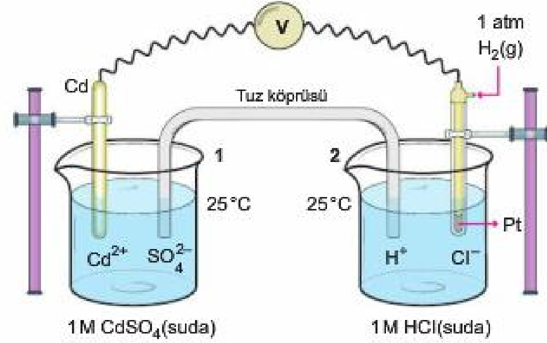
B) Standart hücre gerilimi ($E°_{hücre}$) +0,76 V'tur.

C) Tuz köprüsünde anyonlar 1. kaba doğru hareket eder.

D) Cu elektrotun etrafında H_2 gazı açığa çıkar.

E) 2. kaba $NaOH_{(k)}$ eklenirse pil gerilimi artar.

7. Aşağıdaki şekilde bir Cd – SHE elektrokimyasal pili verilmiştir.



Pil çalışırken Cd elektrotun kütlesi zamanla azaldığına göre,

I. 1. kapta Cd^{2+} iyonu derişimi

II. 2. kapta çözeltinin pH değeri

III. 1. kaba saf su eklenirse pil potansiyeli

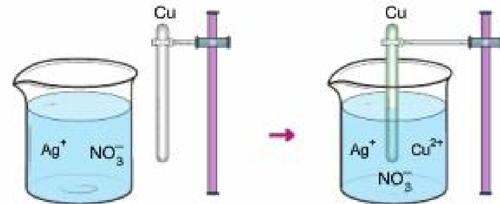
IV. 2. kapta H_2 gazının basıncı artırılırsa pil potansiyeli

niceliklerinden hangileri zamanla artar?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV

D) I, II ve III E) II, III ve IV

8.



Şekilde görüldüğü gibi Ag^+ iyonları içeren bir çözeltiye bakır (Cu) çubuk batırıldığında zamanla bakır çubuğun gümüş (Ag) metali ile kaplandığı görülüyor.

Buna göre bu olay ile ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi yanlıştır?
(Cu: 64 g/mol, Ag: 108 g/mol)

A) Cu metali indirgen, Ag^+ iyonları yükseltgen olarak davranmıştır.

B) Cu metali, Ag metalinden daha aktiftir.

C) Ag metalinden yapılmış bir kapta $Cu(NO_3)_2$ çözeltisi saklanamaz.

D) $Cu_{(k)} + 2Ag^{+}_{(suda)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(suda)} + 2Ag_{(k)}$ tepkimesi kendiliğinden (istemli) gerçekleşir.

E) Cu çubuğun kütlesi zamanla artmıştır.

6.E

7.D 8.C

KARMA SORULAR 5



1. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde bulunan azot (N) atomu indirgen olarak davranamaz?** ($_1H$, $_7N$, $_8O$)

A) NO_2 B) NH_3 C) HNO_2 D) N_2O_3 E) HNO_3

2. X, Y, Z metalleri ile hidrojenin elektrot olarak kullanıldığı pillerden Y'nin anot mu katot mu olduğu aşağıda verilmiştir.

Pil	Y
X - Y	Anot
Z - Y	Katot
Y - H	Anot

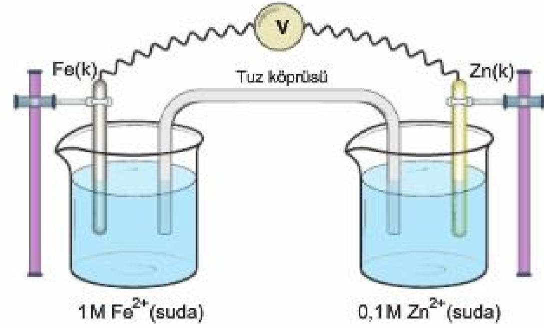
Buna göre,

I. X - Z pilinde X katottur.
II. X - H pilinde X anottur.
III. Z - H pilinde Z anottur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

3.




$Zn^{2+}_{(suda)} + 2e^- \longrightarrow Zn_{(k)}$ $E° = -0{,}76\,V$


$Fe^{2+}_{(suda)} + 2e^- \longrightarrow Fe_{(k)}$ $E° = -0{,}44\,V$

Şekildeki elektrokimyasal hücredeki türlerin standart indirgenme gerilimleri verilmiştir.

Buna göre,

I. Hücre gerilimi ($E_{hücre}$) 0,32 V'tur.
II. Anot kabına arı su eklenirse pil gerilimi artar.
III. Katot kabına Na_2S katısı ilave edilirse pil gerilimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?
(FeS tuzu suda çok az çözünür.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

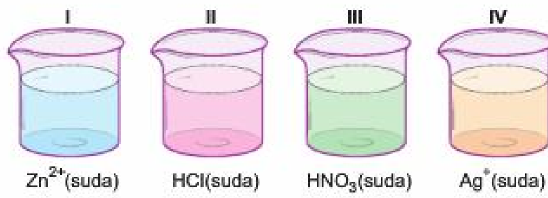
4. 25°C'de Na ve Ag metallerinden oluşan 0,5 mollük bir karışım yeterli miktardaki derişik HNO_3 çözeltisine atıldığında NK'da toplam 6,72 L hacim kaplayan gaz çıkışı gözleniyor.

Buna göre aynı karışım yeterli miktardaki HCl çözeltisine atılsaydı NK'da kaç L gaz açığa çıkardı?
(Aktiflik: Na > H > Ag)

A) 2,24 B) 3,36 C) 4,48 D) 5,6 E) 6,72

1.E 2.E 3.B 4.C

5.



Zn, Ag ve Cu metallerinin aktiflikleri arasındaki ilişki

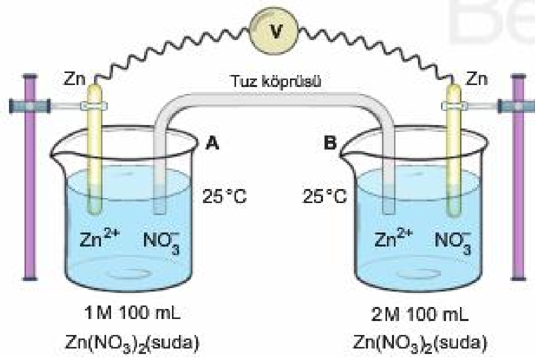
Zn > H_2 > Cu > Ag şeklindedir.

Buna göre, Cu metalinden yapılmış yukarıdaki kaplardan hangilerinde belirtilen çözeltiler saklanamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) III ve IV E) II, III ve IV

6. Bir derişim pilinde anot ve katot yarı hücrelerinin derişimleri eşitlenğinde pilin potansiyeli sıfır olur ve pil çalışmaz.



Yukarıdaki pilin potansiyelini sıfır yapmak için,

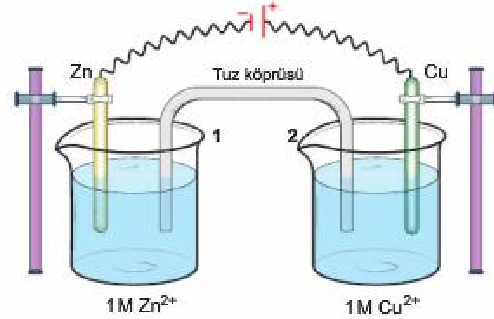
I. B kabına 100 mL arı su eklemek
II. A kabındaki çözeltinin yarısını boşaltmak
III. A kabına 0,1 mol $Zn(NO_3)_2$ katısı ekleyip çözmek
IV. B kabına 1M 100 mL $Zn(NO_3)_2$ çözeltisi eklemek

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanabilir?

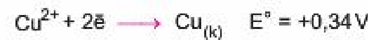
A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve III

D) II ve IV E) I, II ve III

7. Aşağıdaki şekilde bir elektrokimyasal pil ve pilin yarı tepkimelerinin indirgenme potansiyelleri verilmiştir.




$Zn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Zn_{(k)}$ $E° = -0,76 V$


$Cu^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu_{(k)}$ $E° = +0,34 V$

Buna göre, sisteme 2 V'luk elektrik akımı uygulanırsa,

I. Elektronlar dış devreden Zn elektrottan Cu elektrota doğru hareket eder.
II. 1. kapta Zn^{2+} iyonu derişimi azalır.
III. Galvanik hücre, elektrolitik hücreye dönüşür.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

5.D 6.C

7.E

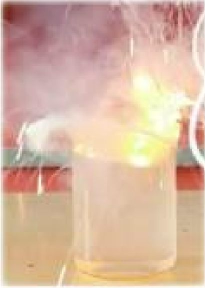
1. I. $N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$

II. $N_2 + 2O_2 \longrightarrow 2NO_2$

Yukarıdaki redoks tepkimelerindeki N_2 molekülü için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	N_2 (I)	N_2 (II)
A)	İndirgenmiştir	İndirgendir
B)	Yükseltgenmiştir	Yükseltgendir
C)	İndirgendir	Yükseltgendir
D)	Yükseltgendir	İndirgenmiştir
E)	İndirgendir	Yükseltgenmiştir

2.



Arda laboratuvarda inceleme yapmayı seven bir öğrencidir. Bir gün iri bir parça sodyum metalinin yapısını incelerken elindeki sodyumu su dolu bir behere düşürüyor. Sonra büyük bir patlama sonucu kendini yerde buluyor.

Olayı hafif sıyrıklarla atlatan Arda'nın farkında olmadan gerçekleştirdiği tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Kimyasal bir tepkimedir.

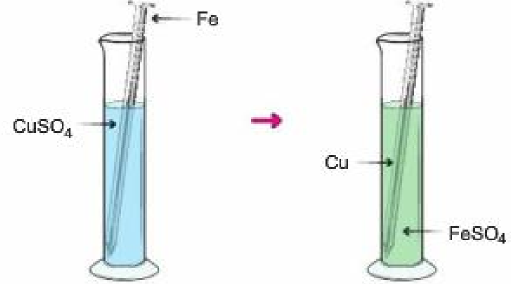
B) Oluşan çözelti bazik özellik gösterir.

C) İndirgenme - yükseltgenme tepkimesidir.

D) Oluşan gaz yanıcıdır.

E) Na atomu yükseltgen, H_2O molekülü indirgen olarak davranmıştır.

3. Demirden yapılmış bir çivi mavi renkli $CuSO_4$ çözeltisine batırıldığında bir süre sonra çözeltinin renginin yeşile dönüştüğü gözleniyor.



Buna göre, bu olay ile ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi doğrudur?
(Fe: 56 g/mol, Cu: 64 g/mol)

A) Renk değişimi söz konusu olduğu için olay fizikseldir.

B) Çivinin kütlesi değişmez.

C) Fe ve S elementleri arasında elektron alışverişi olmuştur.

D) Çözeltinin elektrik iletkenliği değişmez.

E) Cu metalinin aktifliği Fe metalinden yüksektir.

4. **Nötr ortamdaki redoks tepkimeleri denkleştirilirken aşağıdaki işlemler sırası ile takip edilir:**

1) Tepkimedeki tüm elementlerin yükseltgenme basamakları bulunur.

2) Yükseltgenme basamağı değişen elementler tespit edilerek alınan ve verilen elektron sayıları bulunur.

3) Verilen elektron sayısının alınan elektron sayısına eşit olması gerektiğinden uygun katsayılar kullanılarak elektron eşitliği sağlanır.

4) Önce H ve O dışındaki atomlardan başlanarak tüm atomların denkliği sağlanır.



$Pb + HNO_3 \longrightarrow Pb(NO_3)_2 + NO + H_2O$

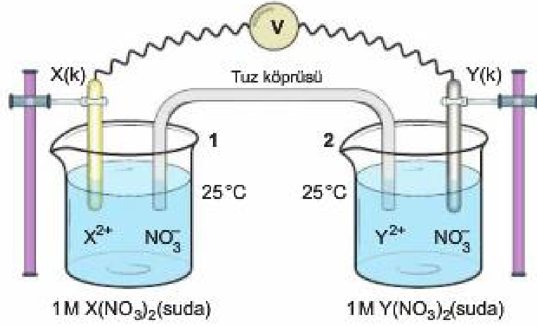
tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

1.A 2.E

3.D 4.D

5.



Şekildeki elektrokimyasal pil çalışırken elektronlar dış devrede X elektrottan Y elektrota doğru hareket etmektedir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X elektrot anot, Y elektrot katottur.

B) 1. yarı hücrede X^{2+} iyonu derişimi zamanla artar.

C) Tuz köprüsünde katyonlar 2. yarı hücreye doğru hareket eder.

D) Y elektrotun kütlesi zamanla artar.

E) Pil tepkimesi,

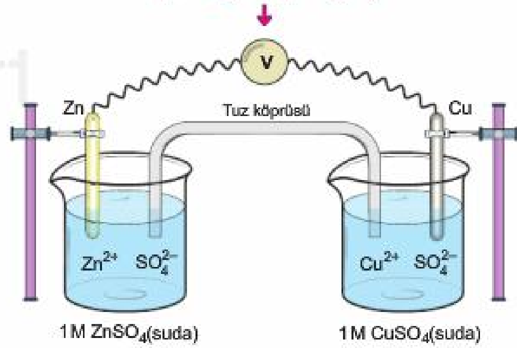


$X^{2+}_{(suda)} + Y_{(k)} \rightleftharpoons X_{(k)} + Y^{2+}_{(suda)}$ şeklindedir.

6. J.F.Daniell, yaptığı çalışmalarda çinko çubuğu (Zn) çinko sülfat ($ZnSO_4$) çözeltisine, bakır çubuğu (Cu) ise bakır (II) sülfat ($CuSO_4$) çözeltisine batırmış ve kaplarda herhangi bir tepkime olmadığını gözlemlemiştir. Kapları iletken bir tel ve tuz köprüsü yardımıyla birbirine bağladığında sistemde redoks tepkimesinin gerçekleştiğini ve sistemin elektrik enerjisi ürettiğini tespit etmiştir. İşte bu yüzden çinko ve bakır metalleri kullanılarak oluşturulan bu sisteme **Daniell pili** denir.



(Herhangi bir tepkime yok.)



($Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \longrightarrow Zn^{2+}(suda) + Cu(k)$ tepkimesi gerçekleşir.)

Yukarıdaki açıklamalara göre aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi yapılamaz?

A) Bir metal, kendi iyonlarını içeren bir çözeltiye daldırıldığında herhangi bir tepkime olması beklenmez.

B) Daniell pili, dışarıdan bir etki olmadan kendiliğinden gerçekleştiği için istemlidir ve sistem elektrik enerjisi üretir.

C) Daniell pilinin çalışabilmesi için iletken tel ve tuz köprüsü zorunlu değildir.

D) Daniell pilinde, Zn elektrodun yükseltgenmesiyle açığa çıkan elektronlar, iletken tel yardımıyla dış devreden Cu elektrodun bulunduğu kaba aktarılır.

E) Pilin çalışması sırasında Zn^{2+} iyonu derişimi artarken, Cu^{2+} iyonu derişimi azalır.

1.
- Bir pilin potansiyeli ne kadar yüksek ise ürettiği enerji miktarı o kadar fazladır.
- Pil tepkimesi tersinir (çift yönlü) olan piller tekrar şarj edilebilirken, tersinir olmayan (tek yönlü) piller tekrar kullanmak için şarj edilemez.
- Bir pilde kullanılan elektrotların kütlesi ne kadar küçük ise pil o kadar hafif olur.

Lityum iyon ve kuru pil (Zn - MnO_2 pili) için pil tepkimeleri aşağıda verilmiştir.



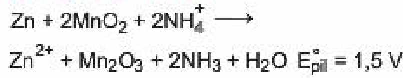
Lityum iyon pil tepkimesi:



$Li + TiS_2 \rightleftharpoons TiS_2^- + Li^+ \quad E^\circ_{pil} = +3,6\ V$



Kuru pil tepkimesi:



$Zn + 2MnO_2 + 2NH_4^+ \longrightarrow Zn^{2+} + Mn_2O_3 + 2NH_3 + H_2O \quad E^\circ_{pil} = 1,5\ V$

Buna göre,

I. Kütlesinin küçük olmasından dolayı hafif olması
II. Tekrar şarj edilerek defalarca kullanılabilmesi
III. Ürettiği enerji miktarının fazla olması

özelliklerinden hangileri Lityum iyon pillerinin kuru pillere göre avantajları arasında gösterilebilir?
(Li: 7 g/mol, Zn: 65 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. Bazı elementlerin standart indirgenme potansiyelleri aşağıda verilmiştir.



$Ni^{2+}_{(suda)} + 2e^- \longrightarrow Ni_{(k)} \quad E^\circ = -0,25V$



$Cu^{2+}_{(suda)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(k)} \quad E^\circ = +0,34V$



$Fe^{2+}_{(suda)} + 2e^- \longrightarrow Fe_{(k)} \quad E^\circ = -0,44V$



I. $Ni_{(k)} + Cu^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons Ni^{2+}_{(suda)} + Cu_{(k)}$



II. $Cu_{(k)} + Fe^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons Cu^{2+}_{(suda)} + Fe_{(k)}$



III. $Fe_{(k)} + Ni^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons Fe^{2+}_{(suda)} + Ni_{(k)}$

Buna göre, standart koşullarda bu tepkimelerden,

(1) Hangileri istemlidir?
(2) En istemli olan hangisidir?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	(1)	(2)
A)	I ve II	II
B)	I ve III	I
C)	II ve III	III
D)	I ve II	I
E)	I ve III	III

1.E 2.B

3. Arabalarda kullanılan akümülatörlerin denklemi,


$Pb_{(k)} + PbO_{2(k)} + 2H_2SO_{4(suda)} \rightleftharpoons 2PbSO_{4(k)} + 2H_2O_{(s)} + ısı$

şeklindedir.

Buna göre, dengedeki sisteme,

I. $PbSO_{4(k)}$ eklemek

II. Arı su eklemek

III. Sıcaklığı azaltmak

IV. $NaOH_{(k)}$ eklemek

yukarıdaki işlemlerden hangileri uygulanırsa akünün potansiyeli azalır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve IV E) I, II ve IV

4. • Bir metal, kendisinden pasif olan bir metalin tuzunun çözeltisi ile tepkimeye girer.
• Hidrojenden aktif metaller, asit çözeltileri ile tepkimeye girerek H_2 gazı açığa çıkarır.

X, Y ve Z metalleri ile H_2 elementinin elektron verme eğilimleri (aktiflik) arasındaki ilişki $X > Y > H_2 > Z$ şeklindedir.

Buna göre, aşağıdaki tepkimelerden hangisinin kendiliğinden (istemli) gerçekleşmesi beklenmez?

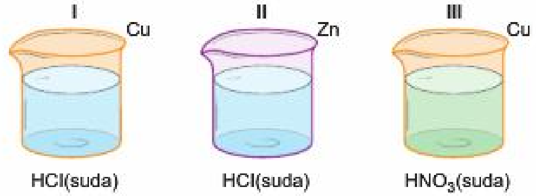
A) $X + YCl \longrightarrow$
B) $Y + HCl \longrightarrow$
C) $Y + ZCl \longrightarrow$
D) $Z + HCl \longrightarrow$
E) $X + ZCl \longrightarrow$

5. Standart koşullarda indirgenme yarı hücre potansiyeli arttıkça metalin aktifliği azalır.
Aşağıda bazı iyonların indirgenme yarı hücre potansiyelleri verilmiştir.


$Zn^{2+}_{(suda)} + 2ē \longrightarrow Zn_{(k)}$ $E° = -0,76\,V$


$2H^{+}_{(suda)} + 2ē \longrightarrow H_{2(g)}$ $E° = 0,00\,V$


$Cu^{2+}_{(suda)} + 2ē \longrightarrow Cu_{(k)}$ $E° = +0,34\,V$



Buna göre, yukarıdaki kapların hangilerinde,

(1) Aşınma gerçekleşir?

(2) H_2 gazı açığa çıkar?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	(1)	(2)
A)	II	II
B)	III	III
C)	I ve II	I
D)	II ve III	II
E)	II ve III	II ve III

6. Bir maddenin çeşitli etkiler sonucunda kimyasal olarak aşınmasına **korozyon** denir. Korozyon, maddelerin yıpranmasına ve görüntüsünün bozulmasına neden olur. Korozyondan korunmanın temel prensibi, korozyona neden olan etkenlerin ortadan kaldırılması veya bu etkenlerle korozyona uğrayacak metalin temasının engellenmesidir.

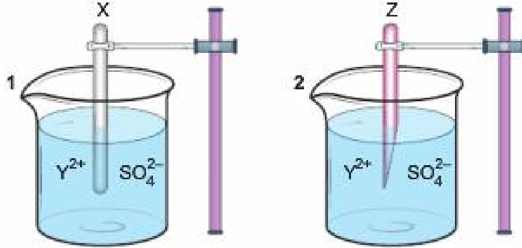
Yukarıdaki açıklamaya göre aşağıdakilerden hangisi metalleri korozyondan korumak için uygulanan yöntemlerden biri olamaz?

A) Metalleri boyamak
B) Korozyona dayanıklı malzemeler kullanmak
C) Metalleri nemli ortamda bırakmak
D) Metali başka bir metalle kaplamak
E) Katodik koruma sistemleri kullanmak

3.D 4.D

5.D 6.C

1. X, Y ve Z metallerinin aktifliği ile ilgili aşağıdaki deney yapılıyor. X ve Z metalleri belirtilen çözeltilere daldırıldığında X metalinde aşınma gözlenmezken, Z metalinde aşınma gözleniyor.



Buna göre, yapılan deney ile ilgili,

I. Aktiflikleri arasındaki ilişki Z > Y > X şeklindedir.

II. 1. kapta herhangi bir tepkime gözlenmezken, 2. kapta hem yükseltgenme hem de indirgenme tepkimesi gerçekleşir.

III. Kaplar tuz köprüsü ve iletken bir telle birbirine bağlanırsa elektrokimyasal pil elde edilebilir.

değerlendirmelerinden hangileri doğrudur?

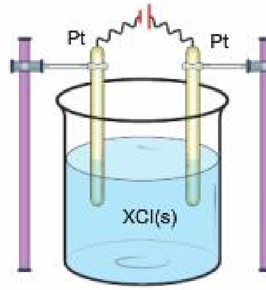
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

2. **XCl_2 tuzunun eriyiği 96,5 amperlik akımla 10 dakika süre ile elektroliz edildiğinde katotta 7,2 gram X metali toplandığına göre X'in atom kütlesi kaç g/mol'dür?**

A) 24 B) 32 C) 40 D) 56 E) 64

3.



Bir elektroliz deneyi ile XCl iyonik bileşiğindeki X elementinin atom kütlesi hesaplanmak isteniyor. Bunun için görseldeki elektroliz kabına bir miktar XCl sıvısı konuyor ve elektroliz işlemi başlatılıyor.

Bir süre sonra anot elektrotta 0,2 mol Cl_2 gazı açığa çıkarken, katot elektrotun kütlesinin 43,2 gram arttığı tespit ediliyor.

Buna göre gerekli hesaplamalar yapıldığında X metalinin atom kütlesi kaç g/mol olarak bulunur?

A) 39 B) 54 C) 64 D) 108 E) 124

4.


$Mg^{2+}_{(suda)} + 2\bar{e} \longrightarrow Mg_{(k)}$ $E° = -2,37\,V$


$Ag^{+}_{(suda)} + \bar{e} \longrightarrow Ag_{(k)}$ $E° = +0,80\,V$

Yukarıda verilen indirgenme yarı pil tepkimeleri kullanıldığında Mg - Ag pilinin tepkimesi ve standart pil potansiyeli aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $Mg^{2+}_{(suda)} + Ag^{+}_{(suda)} + 3\bar{e} \rightleftharpoons Mg_{(k)} + Ag_{(k)}$ $E°_{pil} = -1,57\,V$

B) $Mg_{(k)} + Ag^{+}_{(suda)} \rightleftharpoons Mg^{2+}_{(suda)} + Ag_{(k)}$ $E°_{pil} = +3,17\,V$

C) $Mg^{2+}_{(suda)} + 2Ag_{(k)} \rightleftharpoons Mg_{(k)} + 2Ag^{+}_{(suda)}$ $E°_{pil} = -3,17\,V$

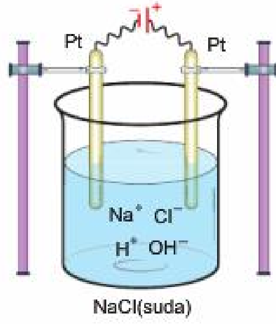
D) $Mg_{(k)} + 2Ag^{+}_{(suda)} \rightleftharpoons Mg^{2+}_{(suda)} + 2Ag_{(k)}$ $E°_{pil} = +3,17\,V$

E) $Mg_{(k)} + 2Ag^{+}_{(suda)} \rightleftharpoons Mg^{2+}_{(suda)} + 2Ag_{(k)}$ $E°_{pil} = +3,97\,V$

1.E 2.A

3.D 4.D

5.

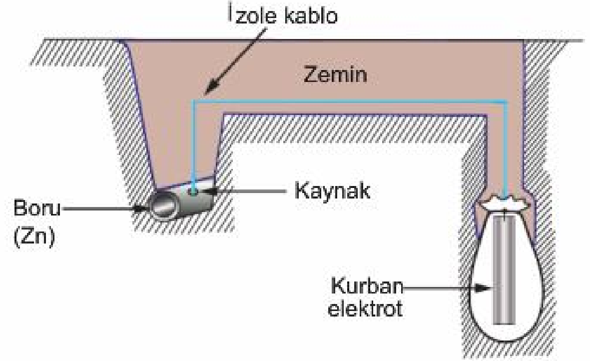


NaCl(suda)

Şekildeki elektrolitik hücrede NaCl tuzunun sulu çözeltisinin elektroliz olayı gerçekleşirken anot ve katot elektrotta öncelikle hangi maddeler toplanır?
(Elektron verme eğilimi: Na > H > Cl^- > OH^-)

	Anot	Katot
A)	Cl_2	Na
B)	O_2	H_2
C)	Cl_2	H_2
D)	O_2	Na
E)	H_2	O_2

6. Bir metali korozyondan korumak için metale, aktifliği daha fazla olan başka bir metal bağlanır. Bağlanan bu metale **kurban elektrot** denir. Örneğin bir demir (Fe) parçası, daha aktif olan magnezyum (Mg) metali ile bağlanırsa kurban elektrot magnezyum metali olur.



Buna göre şekildeki çinkodan (Zn) yapılmış bir su borusunu korozyondan korumak için,

Metal	İndirgenme Yarı Tepkimesi	Standart İndirgenme Potansiyeli (E°,V)
Al	$Al^{3+} + 3\bar{e} \longrightarrow Al_{(k)}$	–1,66
Ca	$Ca^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Ca_{(k)}$	–2,86
Sn	$Sn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Sn_{(k)}$	–0,14

yukarıdaki metallerden hangileri kurban elektrot olarak kullanılabilir?


($Zn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Zn_{(k)}$ E° = –0,76V)

A) Al B) Ca C) Sn

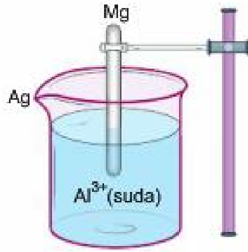
D) Al ve Ca E) Al ve Sn

5.C

6.D

MADE BY ÜçDört Beş

1.



Ag metalinden yapılmış ve Al^{3+} iyonları içeren bir kaba şekildeki gibi Mg metali batırılıyor.

Sistemde kullanılan metallerin standart indirgenme potansiyelleri arasındaki ilişki,

$E^{\circ}_{Mg^{2+}/Mg} < E^{\circ}_{Al^{3+}/Al} < E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag}$

olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (Mg: 24 g/mol, Al: 27 g/mol)

A) Kapta aşınma olmaz.

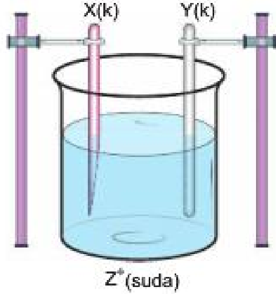
B) Mg çubuğu Al metali ile kaplanır.

C) Çözeltideki Al^{3+} derişimi azalır.

D) Mg çubuğunun toplam kütlesi artar.

E) Çözeltinin elektrik iletkenliği artar.

2.



Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi Z^{+} iyonları içeren bir çözeltiye X ve Y metalleri daldırıldığında X metalinde aşınma gözlenirken, Y metalinde herhangi bir değişiklik gözlenmemektedir.

X, Y ve Z metalleri arasında oluşan bazı pillerin standart potansiyelleri,

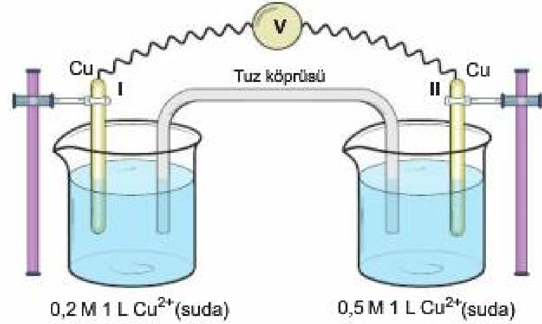
Pil	E°_{pil}(V)
X - Y	+1,50
Y - Z	+0,90

şeklinde olduğuna göre X - Z pilinin standart pil potansiyeli kaç V'tur?

A) +0,60 B) +0,80 C) +1,20

D) +1,80 E) +2,40

3. 100'er gram Cu elektrot kullanılarak aşağıdaki derişim pili hazırlanıyor.



Buna göre pil potansiyeli sıfır olduğunda I ve II numaralı Cu elektrotların kütlesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Cu: 64 g/mol)

	Cu_{I} (g)	Cu_{II} (g)
A)	112,8	87,2
B)	90,4	109,6
C)	93,6	106,4
D)	109,6	90,4
E)	87,2	112,8

4. X metalinin X^{2+} çözeltisine, Y metalinin de Y^{2+} çözeltisine batırılarak oluşturulan bir pil sisteminde pilin standart potansiyeli +1,50 V'tur.

X'in standart yükseltgenme potansiyeli +1,00 V olduğuna göre Y'nin standart yükseltgenme potansiyelinin alabileceği değerler toplamı kaç V'tur?

A) –2,00 B) –1,00 C) 0,00

D) +1,00 E) +2,00

5. 0,1 M 1 L NaCl çözeltisi 5 dk süre ile elektroliz ediliyor.

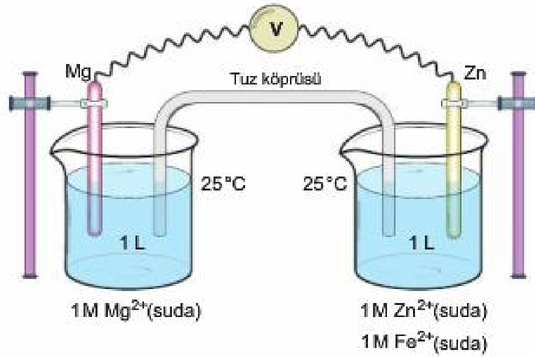
Devreden 9,65 A'lık akım geçtiğinde oluşan baz çözeltisini tam nötrleştirmek için 0,2 M'lık HNO_3 çözeltisinden kaç mL kullanılmalıdır?

A) 100 B) 150 C) 200 D) 250 E) 300

1.D 2.A

3.B 4.E 5.B

6.





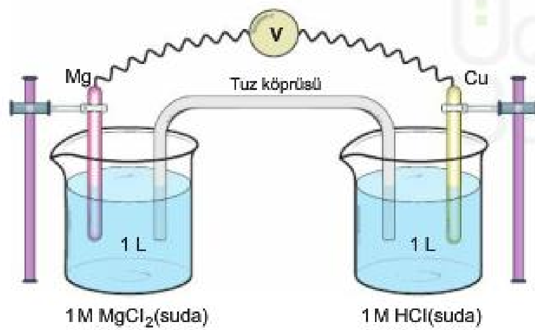




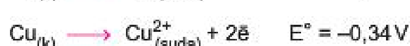
Yukarıdaki pil sisteminde devreden 3 mol elektron geçtiğinde Zn elektrotun kütlesi kaç gram artar?
(Mg: 24 g/mol, Zn: 65 g/mol, Fe: 56 g/mol)

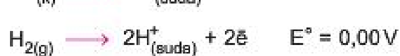
A) 84 B) 88,5 C) 93 D) 104 E) 121

7.









Yukarıdaki pil sisteminde Cu elektrotun bulunduğu kaptaki çözeltinin pH değeri 1 olduğu anda,

I. Pil gerilimi +2,37 V olur.
II. Mg elektrotun 0,5 molü çözünmüştür.
III. 0,9 gram H_2 gazı oluşur.

yargılarından hangileri doğru olur? (H: 1 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

8. Aşağıdaki periyodik cetvelde bazı elementler ve bu elementlerin standart yükseltgenme potansiyeli verilmiştir.

H
Na Mg Al
K Ca Cu Zn
Ag

Yükseltgenme Yarı Tepkimesi	Standart Yükseltgenme Potansiyeli (E°, V)
$K \longrightarrow K^{+} + \bar{e}$	+2,93
$Ca \longrightarrow Ca^{2+} + 2\bar{e}$	+2,86
$Na \longrightarrow Na^{+} + \bar{e}$	+2,71
$Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2\bar{e}$	+2,37
$Al \longrightarrow Al^{3+} + \bar{e}$	+1,66
$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2\bar{e}$	+0,76
$H_2 \longrightarrow 2H^{+} + 2\bar{e}$	0,00
$Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2\bar{e}$	–0,34
$Ag \longrightarrow Ag^{+} + \bar{e}$	–0,80

Yukarıdaki bilgiler dikkate alındığında, aşağıdakilerden hangisinin kesinlikle doğru olduğu söylenebilir?

A) Geçiş metalleri hidrojenden pasiftir.
B) Aynı grupta atom numarası arttıkça metalik aktiflik artar.
C) SHE'ye göre standart yükseltgenme potansiyeli pozitif değerde olan metaller hidrojenden aktiftir.
D) Aynı periyotta atom numarası arttıkça metalik aktiflik azalır.
E) Yükseltgenme basamağı büyük olan metalin aktifliği daha düşüktür.

6.B 7.B 8.C

9.



Lityum iyon pili; tekrar şarj edilebilen, hafif ve yüksek enerji üreten bir pil türüdür. Bu özelliklerinden dolayı cep telefonlarında ve laptoplarda kullanılır.

Bir cep telefonunda 2 amperlik akım sağlayan lityum iyon pili 12 saat çalıştığında,



$Li + TiS_2 \rightleftharpoons TiS_2^- + Li^+$

denklemine göre dengeye gelmektedir.

Buna göre cep telefonu 16 amperlik akım geçen elektrik prizine bağlanarak kaç dakikada tekrar şarj edilebilir?

A) 30 B) 60 C) 90 D) 120 E) 150

10.



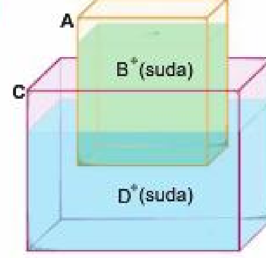
Galvanik hücrelerin en yaygın uygulamalarından biri otomobillerde kullanılan kurşunlu akülerdir. Bu aküler otomobillerin ateşleme devrelerine ve diğer elektrikle çalışan kısımlarına elektrik sağlar. Kurşunlu akülerde anot olarak kurşun (Pb) plakalar, katot olarak PbO_2 plakalar kullanılır. Anot ve katot yarı hücre tepkimeleri aşağıdaki gibidir:

Anot	$Pb + SO_4^{2-} \longrightarrow PbSO_4 + 2\bar{e}$ $E° = +0,3 V$
Katot	$PbO_2 + SO_4^{2-} + 4H^+ + 2\bar{e} \longrightarrow PbSO_4 + 2H_2O$ $E° = +1,7 V$

Buna göre seri bağlı 6 pil hücresinden oluşan bir otomobil aküsü kaç V'luk enerji üretir?

A) 1,4 B) 2 C) 8,4 D) 9 E) 12

11.



Şekildeki sistem kurulduğunda ilk etapta sadece A metalinden yapılmış kapta aşınma olurken B^+ iyonları derişimi sıfıra iniyor.

Bir süre beklendiğinde C metalinden yapılmış kapta da aşınma gözlendiğine göre A, B, C ve D metallerinin aktiflikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) A > C > B > D B) D > A > C > B

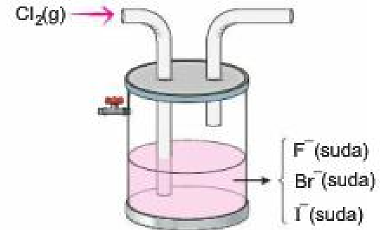
C) A > B > C > D D) D > C > A > B

E) C > A > B > D

12.

F
Cl
Br
I

Yandaki sütünda 7A grubundaki bazı halojenler gösterilmiştir.



Buna göre, şekildeki sisteme oda koşullarında yeterince Cl_2 gazı gönderildiğinde,

(I) Kaptaki çözeltide bulunan iyon(lar)

(II) Kaptan çıkan gaz(lar)

aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Cl^-	Br_2 ve I_2
B)	Br^- ve I^-	—
C)	F^- ve Cl^-	Br_2 ve I_2
D)	F^- ve Cl^-	—
E)	Cl^-	F_2

9.C 10.E

11.D 12.D

ÜNİTE 08

KARBON KİMYASINA GİRİŞ

- Organik ve Anorganik Bileşikler
- Basit ve Molekül Formül
- Doğada Karbon
- Lewis Formülleri
- Hibritleşme ve Molekül Geometrisi





1828 yılında F.Wöhler ilk defa anorganik bir madde olan KCN'den bir seri tepkime sonucu organik bir madde olan üreyi elde etmiştir.



Organik ve Anorganik Bileşiklerin Özellikleri

- Erime ve kaynama noktaları düşük, karbon atomu içeren, ana kaynağı genellikle canlılar olan bileşiklere organik bileşik denir. Organik bileşiklerin yapısında C ve H atomlarının yanı sıra O, N, S, Cl gibi atomlar da bulunabilir.

Organik Bileşik Örnek ☞ CH_4, C_2H_5OH, CCl_4, CH_3NH_2, $C_6H_{12}O_6$

Yapısında C atomu içermesine rağmen organik olmayan bileşikler de vardır. Örneğin CO_2, H_2CO_3, NaCN...

- Organik olmayan bileşiklere anorganik bileşik denir. Asit, baz, tuz ve oksit sınıfı bileşiklerdir.

Anorganik Bileşik Örnek ☞ HCl, NaCl, $KMnO_4$, $CaCO_3$, NaOH

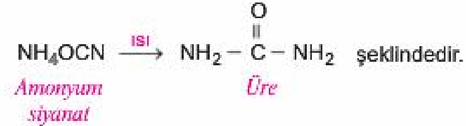
Organik ve Anorganik Bileşiklerin Genel Özelliklerinin Karşılaştırılması

Organik Bileşikler	Anorganik Bileşikler
Ana kaynağı canlılar ve canlı kalıntılarıdır.	Ana kaynağı doğadaki minerallerdir.
Erime ve kaynama noktaları genellikle düşüktür.	Erime ve kaynama noktaları genellikle yüksektir.
Tepkimeleri çok yavaştır.	Tepkimeleri genellikle hızlıdır.
Genellikle kendilerine özgü kokuları vardır.	Genellikle kendilerine özgü kokuları yoktur.
Genellikle yanıcıdırlar.	Genellikle yanıcı değildirler.
Doğadaki sayıları çok fazladır.	Doğadaki sayıları daha azdır.
Genellikle kovalent bileşiklerdir.	Genellikle iyonik bileşiklerdir.

1. Organik bileşikler bundan 200 yıl öncesine kadar yalnızca canlılardan elde edilebilmekteydi. Ancak 1828 yılında F. Wöhler anorganik bileşiklerden yola çıkarak bir seri tepkime sonucu organik bir bileşik olan üreyi sentezlemeyi başarmıştır.

Buna göre, Wöhler'in bu sentezi ile ilgili,

I. Sentezin son adımı,



şeklindedir.

II. Organik bileşiklerin yalnızca canlılar tarafından sentezlenebileceği fikrini çürütmüştür.

III. Organik bileşiklerin laboratuvar koşullarında üretilmesi için başlangıç noktası olmuştur.

IV. Bu sentezden sonra sentezlenen diğer organik bileşiklerin sayısı hızla artmış ve organik kimya dalı hızla gelişmiştir.

değerlendirmelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve III
B) II ve IV
C) I, II ve III
D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

2. **Organik bileşiklerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Ana kaynağı canlılar ve canlı kalıntılarıdır.
B) Erime ve kaynama noktaları genellikle yüksektir.
C) Genellikle yanıcıdırlar.
D) Doğadaki sayıları çok fazladır.
E) Genellikle kendilerine özgü kokuları vardır.

3. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisi anorganiktir?**

A) CCl_4
B) CH_3OH
C) CH_3COOH
D) $(NH_2)_2CO$
E) $NaHCO_3$

1.E 2.B 3.E



4. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin sınıfı yanlış verilmiştir?**

	Bileşik	Sınıfı
A)	CS_2	Anorganik
B)	CH_3COOH	Organik
C)	NaCN	Anorganik
D)	$C_2H_5NH_2$	Organik
E)	$C_6H_{12}O_6$	Anorganik

5. Organik bileşiklerin yapısında C ve H atomlarının yanı sıra O, N ve S gibi atomlar da bulunabilir.
Ancak yapısında C atomu bulunmasına rağmen organik olmayan bileşikler de vardır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi böyle bileşiklere örnek olarak verilebilir?

A) CH_4 B) H_2SO_4 C) $C_6H_{12}O_6$

D) H_2CO_3 E) C_2H_5OH

6. I. Karbon (C)
II. Hidrojen (H)
III. Oksijen (O)

Yukarıdaki elementlerden hangileri tüm organik bileşiklerin yapısında bulunur?

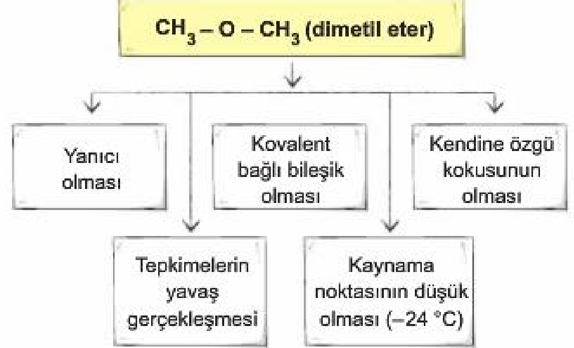
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

7. **Anorganik bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Ana kaynağı doğadaki minerallerdir.
B) Tepkimeleri genellikle hızlıdır.
C) Doğadaki sayıları organik bileşiklerden daha fazladır.
D) Genellikle yanıcı değildirler.
E) Genellikle iyonik bileşiklerdir.

8. Aşağıdaki kavram haritasında organik bir bileşik olan dimetil eterin bazı özellikleri verilmiştir.



Buna göre, bu organik bileşik için verilen özelliklerden kaç tanesi organik bileşikleri anorganik bileşiklerden ayıran genel özellikler arasındadır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9. **CH_4 ve CO_2 bileşikleri ile ilgili,**

I. CH_4 organik, CO_2 anorganiktir.
II. CH_4 yanıcı, CO_2 yanıcı değildir.
III. CH_4 suda çözünmez, CO_2 suda çözünür.

ifadelerinden hangileri doğrudur? ($_1H$, $_6C$, $_8O$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

10. Bir X bileşiği ile ilgili,

- Ana kaynağı doğadaki minerallerdir.
- Yanıcı değildir.
- Erime ve kaynama noktası yüksektir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre X bileşiği,

I. C_3H_8 II. Na_2CO_3 III. NH_3

yukarıdakilerden hangileri olamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

4.E 5.D 6.A 7.C

8.E 9.E 10.E



KAZANIM ODAKLI SORULAR



Basit (Kaba) Formül

Bir bileşiği oluşturan elementlerin türünü ve en küçük birleşme oranlarını gösteren formüldür.

Bir bileşiğin basit formülünden,

- Bileşiği oluşturan atomların türü
- Atom sayılarının oranları
- Elementlerin atom kütleleri biliniyorsa, bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri oranı ve kütlece yüzde bileşimleri bulunabilir.

Molekül (Gerçek) Formül

Bir bileşiği oluşturan elementlerin gerçek atom sayılarının verildiği formüldür.

Bir bileşiğin molekül formülünden,

- Bileşiği oluşturan atomların türü
- Atom sayıları ve atom sayılarının oranları
- Elementlerin atom kütleleri biliniyorsa, bileşiğin molekül kütlesi, atomların kütlece yüzde bileşimleri ve elementlerin kütleleri oranı bulunabilir.

n • (Basit Formül) = Molekül Formülü

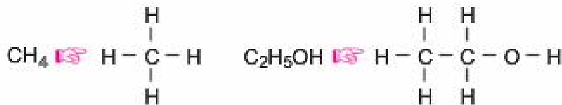
Bazı Bileşiklerin Molekül ve Basit Formülleri

Molekül Formülü	Basit Formül
C_2H_6	CH_3
H_2O	H_2O
$C_6H_{12}O_6$	CH_2O
CH_3COOH	CH_2O

- Basit formülü ile molekül formülü aynı olan bileşikler olabildiği gibi, basit formülleri aynı molekül formülleri farklı olan bileşikler de vardır.

Yapı Formülü (Açık Formül)

Bir moleküldeki atomların gerçek sayılarının ve bağlanma şekillerinin gösterildiği formüldür.



1. **Elementlerinin atom kütleleri bilinen bir bileşiğin yalnızca basit formülüne bakılarak,**

I. İçerdiği atomların türü
II. Bir molekülündeki toplam atom sayısı
III. Elementlerin kütlece yüzde bileşimi
IV. Atom sayılarının oranı
V. Mol kütlesi

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

A) I ve III B) II ve IV C) I ve V
D) I, III ve IV E) II, III ve V

2. **Aşağıda molekül formülü verilen bileşiklerden hangisinin basit formülü yanlış verilmiştir?**

	Molekül Formülü	Basit Formülü
A)	C_6H_6	CH
B)	C_3H_8	C_3H_8
C)	C_2H_6O	CH_3O
D)	$C_4H_8O_2$	C_2H_4O
E)	$C_6H_{12}O_6$	CH_2O

3. **Basit formülleri aynı, molekül formülleri farklı olan iki bileşik için,**

I. İçerdiği atomların cinsi
II. Atom sayılarının oranı
III. Mol kütlesi
IV. Elementlerin kütlece yüzde bileşimi

niceliklerinden hangileri farklıdır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve IV E) III ve IV

1.D 2.C 3.B

4. C, H ve O elementlerinden oluştuğu bilinen organik bir bileşik kütlece %60C ve %8H içermektedir.

Buna göre, bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (C: 12, H: 1 O: 16)

A) CH_2O B) CH_3O C) $C_2H_3O_2$

D) $C_4H_6O_3$ E) $C_5H_8O_2$

5. Bir organik bileşik analiz edildiğinde 2,4 gram C, 0,4 gram H ve 3,2 gram O elementi içerdiği tespit ediliyor.

Bileşiğin mol kütlesi 60 g/mol olduğuna göre basit ve molekül formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (C: 12, H: 1, O: 16)

	Basit Formülü	Molekül Formülü
A)	CH_2O	$C_2H_4O_2$
B)	CH_3O	$C_2H_6O_2$
C)	C_2H_6O	C_2H_6O
D)	CH_2O	$C_6H_{12}O_6$
E)	CH_3O	$C_3H_9O_3$

6. C ve H elementlerinden oluşan bir bileşiğin 3 gramı tamamen yakıldığında 8,8 gram CO_2 oluştuğuna göre bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1, O: 16)

A) CH B) CH_2 C) CH_3

D) C_2H_3 E) C_2H_5

7. C ve H elementlerinden oluşan organik bir bileşiğin 0,05 molü yakıldığında eşit mol sayılı CO_2 ve H_2O bileşikleri elde ediliyor.

Organik bileşiğin kütlesi 3,5 gram olduğuna göre molekül formülü nedir? (C: 12, H: 1)

A) C_4H_8 B) C_4H_{10} C) C_5H_{10}

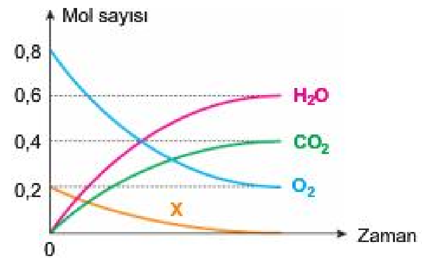
D) C_5H_{12} E) C_6H_{12}

8. C_nH_{2n+2} genel formülüne sahip organik bir bileşiğin 0,2 molünün yakılması için 1 mol O_2 gazı gerektiğine göre bileşiğin molekül formülü nedir?

A) CH_4 B) C_2H_6 C) C_3H_8

D) C_4H_{10} E) C_5H_{12}

9. Organik X bileşiğinin 0,2 molünün yakılması sırasındaki maddelerin mol sayılarının zamanla değişim grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) C_2H_6 B) C_2H_6O C) C_3H_6

D) C_3H_6O E) C_5H_{12}

4.E 5.A 6.C

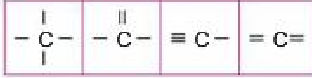
7.C 8.C 9.B





Karbon (C) Elementinin Özellikleri

Periyodik tablonun 4A grubunda bulunan $_6C$ elementinin 4 tane değerlik elektronu vardır. Değerlik elektronlarını aynı ya da farklı atomlarla ortaklaşa kullanarak 4 tane kovalent bağ yapar.

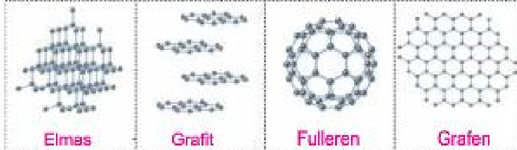


Karbon elementi diğer atom veya atom gruplarıyla çok sayıda bağ yapabilir. Düz ve dallanmış zincirli, halkalı ve aromatik yapıya sahip çok sayıda bileşik oluşturur.

Karbonun Allotropları

Aynı tür atomların farklı sayı ve dizilişte bir araya gelmesiyle oluşan maddelere allotrop denir.

Canlılığın temel yapı taşlarından biri olan karbonun elmas ve grafit gibi **doğal,** fulleren ve grafen gibi laboratuvar ortamında oluşturulmuş **yapay** allotropları vardır.



Elmas: Bilinen en sert doğal maddelerden biri olduğundan cam kesici ve taş yontucu aletlerde kullanılır. Elmastaki her bir karbon atomu, çevresindeki diğer dört karbon atomu ile bağ oluşturur. Düzgün dörtyüzlü geometriye sahip kristal yapı oluşturan bu bağlar çok kuvvetlidir. Bağların yapısından dolayı elektriği iletmez ancak ısıyı iletir.

Grafit: Siyah renge, parlak görünüme ve yumuşak bir yapıya sahiptir. Grafitte karbon atomları altıgen halkalar oluşturacak şekilde dizilmiştir. Bu altıgen halkalar tabakalar halindedir ve tabakalar arasında zayıf bağlar bulunur. Yapısında bulunan pi bağlarındaki elektronların hareketinden dolayı ısı ve elektriği iletir. Kurşun kalem ucu, kuru pil üretiminde kullanılır.

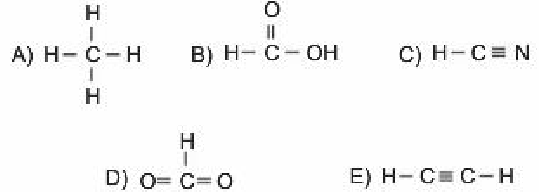
Fulleren: Top, tüp, çubuk ve halka şeklinde sınıflandırılabilir. Karbon atomları fullerenin tabakalarında beşgen, altıgen veya yedigen halkalar olarak dizilebilir. Güneş pillerinde, hidrojen yakıt depolarında, kurşun geçirmez yeleklerde kullanılır.

Grafen: Karbon atomlarının altıgenlerden oluşan bal peteği örgü yapısında sıralanmasından elde edilen iki boyutlu düzlemsel yapıların çok nadir örneklerinden birisidir. Elektrik ve ısıyı çok hızlı bir şekilde iletebilir. Bataryaların hızlı şarj edilmesi, güçlü ve sağlam aletler, su geçirmeyen kıyafetler, elektronik kağıtlar kullanım alanlarından bazılarıdır.

Karbon Nanotüp: Grafite uygulanan özel işlemler sonucu oluşan nanometre boyutundaki silindirik tüplere nanotüp denir. Sağlamlık, elektrik iletkenliği, ısı iletkenliği gibi özellikleri kullanışlıdır. Elmastan daha sert, çelikten daha sağlam yapay bir malzemedir. Elektronik nano boyutlu cihazlarda, hidrojen ve güneş pillerinde, dokunmatik ekranlarda nanoteknolojiden yararlanılmaktadır.

1. Atom numarası 6 olan karbon (C) elementi periyodik sistemin 2. periyot 4A grubunda bulunur. Elektron dizilimi yazıldığında 4 tane değerlik elektronu olduğu görülür. Bu değerlik elektronlarını aynı yada farklı atomlarla ortaklaşa kullanarak 4 tane kovalent bağ yapar.

Yukarıdaki bilgilere göre, karbon (C) elementi aşağıdaki bileşiklerden hangisini oluşturamaz?



2. **Karbon (C) elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Organik bileşiklerin temel elementidir.

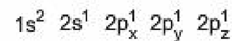
B) Düz ve dallanmış zincirli, halkalı ve aromatik yapıya sahip çok sayıda bileşik oluşturur.

C) Diğer karbon atomları ile tekli, ikili ve üçlü bağ yapabilir.

D) Karbon atomları arasındaki kovalent bağların zayıf olmasından dolayı çok sayıda karbon atomu birbirine bağlanabilir.

E) Değerlik elektron sayısı 4 olduğundan 4 tane kovalent bağ yapabilir.

3. Aşağıda $_6C$ atomunun elektron dağılımı verilmiştir.


$1s^2\ 2s^1\ 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^1$

Buna göre, bu C atomu ile ilgili,

I. Uyarılmış haldedir.

II. Yarı dolu orbital sayısı 3'tür.

III. 4 bağ yapabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1.D 2.D 3.C

4. **Karbonun allotropları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Karbon atomları fullerenin tabakalarında beşgen, altıgen veya yedigen halkalar olarak dizilebilir.

B) Elmas, karbonun düzgün kristal yapıya sahip olmasından dolayı tarih boyunca zenginliğin ve gösterişin simgesi olmuştur.

C) Grafitteki her bir karbon atomu, çevresindeki diğer dört karbon atomu ile bağ yaparak düzgün dörtyüzlü geometriye sahip kristal yapı oluşturur.

D) Çaplarının milyonlarca katı uzunluklara ulaşabilen karbon nanotüpler; sağlamlık, elektrik iletkenliği, ısı iletkenliği gibi özellikleri ile çok kullanışlı malzemelerdir.

E) Bataryaların hızlı şarj edilmesi, elektronik kağıtlar, su geçirmeyen kıyafetler grafenin kullanım alanları arasındadır.

5. I. Karbon elementinin doğal bir allotropudur.
II. Düzgün dörtyüzlü geometriye sahip doğadaki en sert maddelerden biridir.
III. Yapısında bulunan pi bağlarındaki elektronların hareketinden dolayı ısı ve elektriği iletir.

Yukarıdaki özelliklerden hangileri elmas, hangileri grafit için geçerlidir?

	Elmas	Grafit
A)	I	II ve III
B)	II	I ve III
C)	I ve II	III
D)	II ve III	I ve II
E)	I ve II	I ve III

6. • İnce, içi boş, silindir şeklindeki yapay karbon allotropuna ....I...... denir.
• ....II......, bilinen en sert doğal maddelerden biri olduğundan cam kesici, delici ve taş yontucu aletlerde kullanılır.

Yukarıda verilen cümlelerdeki boşluklara gelmesi gereken uygun ifadeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Nanotüp	Grafit
B)	Elmas	Grafit
C)	Nanotüp	Elmas
D)	Grafit	Nanotüp
E)	Elmas	Nanotüp

7. **Karbon nanotüplerin genel özellikleri ile ilgili,**

I. Çok esnek ve sağlam yapılıdırlar.
II. Grafite uygulanan özel işlemler sonucu oluşan nanometre boyutundaki silindirik tüplerdir.
III. Bakır ve gümüşten daha fazla elektrik akımı taşıyabilirler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

8. • Süper küçük bilgisayar
• Sağlam ve hafif uçak
• Katlanabilir tablet
• Kirlenmeyen ve su geçirmeyen kıyafet
• Şarj etmeden uzun süre gidebilen batarya

Yukarıda verilenlerden kaç tanesi nanoteknolojinin üzerinde çalıştığı üretim alanları arasındadır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4.C 5.E

6.C 7.E 8.E





Kovalent Bağlı Bileşiklerin Lewis Formülleri

Elementlerin oluşturacağı kovalent bağ sayısını o elementlerin değerlik elektronları belirler. Elementler kovalent bağ oluştururken değerlik elektronlarını ortaklaşa kullanır.

- Molekülde bağ oluşumuna katılan elektronlara ortaklanmış (bağlayıcı) elektron denir.
- Molekülde bağ oluşumuna katılmayan elektronlara ortaklanmamış (bağlayıcı olmayan) elektron denir.

Lewis Formül: Değerlik elektronlarının atomun sembolü etrafında noktalar halinde gösterilmesiyle elde edilen formüldür.

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
Li·	·Be·	·Ḃ·	·Ċ·	·N̈·	:Ö·	:F̈·	:N̈e:

	H··H	:F̈··F̈:	:Ö::Ö:	:N⋮⋮N:
Ortaklanmış elektron sayısı	2	2	4	6
Ortaklanmamış elektron sayısı	–	12	8	4

Grup	Bileşik	Lewis Formülü
2A	BeH_2	H··Be··H
3A	BH_3	H : B (H H)
4A	CH_4	H : H··C··H : H
4A	C_2H_4	H H : : H··C::C··H
4A	C_2H_2	H··C⋮⋮C··H
5A	NH_3	H··N̈··H : H
6A	H_2O	:Ö: (H H)
7A	HF	H··F̈:

1. Bir elementin değerlik elektronlarının atomun sembolü etrafında noktalar şeklinde gösterilmesiyle elde edilen formüle **Lewis formülü** denir. Moleküllerin Lewis formülleri yazılırken atomların bağ yapan elektronları karşılıklı yazılarak eşleştirilir. Bağ yapmayan elektronlar ise elementin sembolü etrafına yazılır.

Aşağıdaki moleküllerden hangisinin Lewis formülü <u>yanlış</u> verilmiştir? ($_1H$, $_7N$, $_8O$, $_9F$)

	Molekül	Lewis Formülü
A)	H_2	H··H
B)	O_2	:Ö::Ö:
C)	F_2	:F̈··F̈:
D)	N_2	N⋮⋮N
E)	H_2O	:Ö: (H H)

2. CH_4 molekülünün Lewis formülünün oluşumu aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, CH_4 molekülü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Merkez atomu C'dur.
B) H atomları 1'er elektron vererek dubletini, C atomu 4 elektron alarak oktedini tamamlamıştır.
C) Hem basit hem de molekül formülü aynıdır.
D) Ortaklanmış elektron sayısı 8'dir.
E) Ortaklanmamış elektronu yoktur.

1.D 2.B

3. $_6C$ ve $_1H$ elementleri arasında oluşan C_2H_4 bileşiğinin Lewis formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) H:C··C:H (her C üzerinde H)

B) H:C··C:H (her C üzerinde H, C'ler üzerinde ortaklanmamış elektronlar)

C) H:C::C:H (her C üzerinde H)

D) H:C::C:H (her C üzerinde H, C'ler üzerinde ortaklanmamış elektronlar)

E) H:C⁝⁝C:H (her C üzerinde H)

4. C_2H_2 molekülü ile ilgili,

I. 1 tane üçlü, 2 tane tekli kovalent bağ içerir.

II. Lewis formülü,
H··C⁝⁝C··H şeklindedir.

III. 5 tane bağlayıcı elektron çifti bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_1H$, $_6C$)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

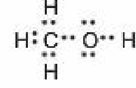
5.

	Bileşik	Lewis Formülü
I.	NH_3	H:N̈:H (altta H)
II.	HCl	H ·· Cl
III.	BeH_2	H :: Be :: H

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin Lewis formülü doğru verilmiştir? ($_1H$, $_4Be$, $_7N$, $_{17}Cl$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6.



Yukarıda Lewis formülü verilen bileşik ile ilgili,

I. Ortaklanmış elektron sayısı 10'dur.

II. Ortaklanmamış elektron sayısı 4'tür.

III. Bileşikteki tüm atomlar oktedini tamamlamıştır.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

7. Bir organik bileşik ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- Hem polar hem de apolar kovalent bağ içerir.
- 8 tane ortaklanmış elektron çifti içerir.
- 2 tane ortaklanmamış elektron çifti içerir.

Buna göre bu bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir? ($_1H$, $_6C$, $_8O$)

A) C_2H_4 B) CH_3-O-CH_3 C) $CH_3-C(=O)-H$ D) CH_3-CH_2-OH E) $CH_3-C(=O)-OH$

8.

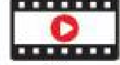
	Bileşik	Lewis Formülü
I.	BH_3	H:B(H)(H)
II.	H_2O	H:Ö:H
III.	CO_2	:Ö::C::Ö:

Yukarıda Lewis formülleri verilen bileşiklerden hangilerinde merkez atom oktedini <u>tamamlamamıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

3.C 4.E 5.A

6.C 7.D 8.A

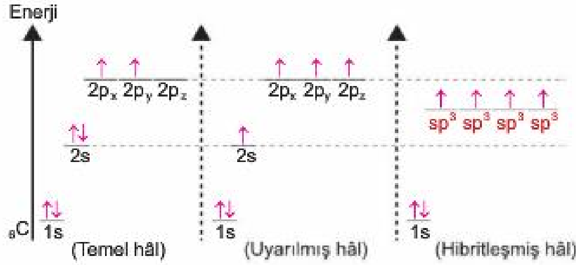




Aynı enerji düzeyinde bulunan farklı orbitallerin kendi aralarında örtüşerek eş enerjili yeni orbitaller oluşturmasına hibritleşme (melezleşme), oluşan yeni orbitallere de hibrit (melez) orbital denir.

- Bir atom elektron dizilişinde bulunan yarı dolu orbital sayısı kadar kovalent bağ yapar.

Karbon atomunun temel, uyarılmış ve hibritleşmiş hâl orbitallerinin enerji seviyeleri

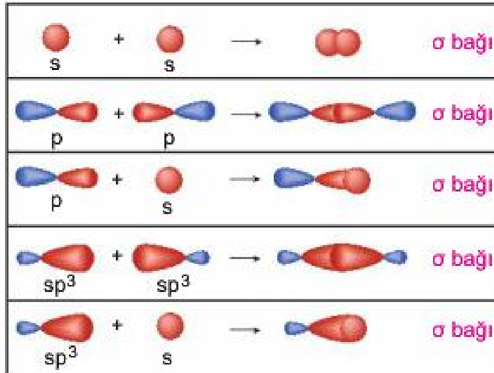


Hibritleşmiş karbon atomunun elektron dizilimi,

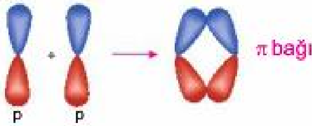
$_6C$: $1s^2\,2(sp^3)^1\,2(sp^3)^1\,2(sp^3)^1\,2(sp^3)^1$ şeklinde gösterilir.

CH_4 molekülünde hibritleşmiş sp^3 hibrit orbitalleriyle hidrojenin s orbitali uç uca örtüşerek C - H bağlarını oluşturur. Bu şekilde iki orbitalin uç uca gelerek örtüşmesiyle oluşan bağlara sigma (σ) bağı denir.

Atomik ve hibrit orbitallerin örtüşmesiyle oluşan sigma bağları:



Düzlemin altında ve üstünde bulunan p orbitallerinin düzleme dik şekilde birbiriyle yan yana örtüşerek oluşturduğu bağa pi (π) bağı denir.



Tekli bağ (–) ☞ 1 tane σ
İkili bağ (=) ☞ 1 tane σ + 1 tane π
Üçlü bağ (≡) ☞ 1 tane σ + 2 tane π

- İki atom arasında oluşan ilk bağ her zaman sigma bağıdır.
- Sigma bağı pi bağından daha kuvvetlidir.

Bağ uzunluğu ☞ Tekli > İkili > Üçlü
Bağ sağlamlığı ☞ Üçlü > İkili > Tekli

Karbon (C)
→ 4 tane sigma bağı yapmışsa ☞ sp^3
→ 3 tane sigma, 1 tane pi bağı yapmışsa ☞ sp^2
→ 2 tane sigma, 2 tane pi bağı yapmışsa ☞ sp

Moleküllerin VSEPR gösteriminde,

A: Merkez atomu,

X: Merkez atoma bağlı atom ya da atom gruplarını,

E: Merkez atomun çevresindeki ortaklanmamış elektron çiftlerini ifade eder.

Grup	Bileşik	Molekül Şekli ve Geometrisi	Bağ Açısı	Molekülün Polarlığı	VSEPR Gösterimi	Hibritleşme Türü
2A	BeH_2	H–Be–H Doğrusal	180°	Apolar	AX_2	sp
3A	BH_3	Düzlem Üçgen (Üçgen Düzlem)	120°	Apolar	AX_3	sp^2
4A	CH_4	Düzgün Dörtyüzlü	109,5°	Apolar	AX_4	sp^3
4A	C_2H_4	Düzlem Üçgen	120°	Apolar	AX_3	sp^2
4A	C_2H_2	H–C≡C–H Doğrusal	180°	Apolar	AX_2	sp
5A	NH_3	Üçgen Piramit	107°	Polar	AX_3E	sp^3
6A	H_2O	Açısal (Kırık Doğru)	104,5°	Polar	AX_2E_2	sp^3
7A	HF	H:F: Doğrusal	-	Polar		-

1. Atom numarası 6 olan C elementinin temel hal elektron dizilimi,


$_6C$: $1s^2$ $2s^2$ $2p_x^1$ $2p_y^1$ $2p_z^0$ şeklindedir.

C atomu 4 bağ yapabilmek için hibritleşerek sp^3 hibrit orbitallerini oluşturur:


$_6C$: $1s^2$ $2(sp^3)^1$ $2(sp^3)^1$ $2(sp^3)^1$ $2(sp^3)^1$

Buna göre $_6C$ ve $_1H$ atomları arasında oluşan CH_4 bileşiği ile ilgili,

I. C atomunun sp^3 hibrit orbitalleri ile H atomunun s orbitalleri uç uca örtüşerek 4 tane sigma bağı oluşturur.

II. Molekül geometrisi düzgün dörtyüzlüdür.

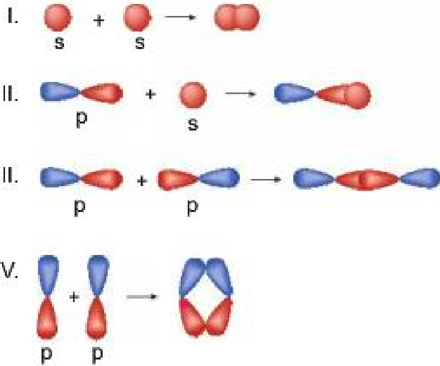
III. C atomunun tüm değerlik orbitalleri hibritleşmeye katılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdaki şekillerde gösterilen atomik orbitallerin örtüşmesiyle oluşan bağlardan,



hangileri sigma (σ) bağıdır?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV

D) I, II ve III E) II, III ve IV

3. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde C atomunun hibritleşme türü <u>yanlış</u> verilmiştir? ($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$)

	Bileşik	C atomunun Hibritleşme Türü
A)	CH_4	sp^3
B)	CH_3OH	sp^3
C)	HCN	sp^2
D)	CO_2	sp
E)	HCOOH	sp^2

4. Aşağıdaki moleküllerden hangisinin geometrisi doğrusal <u>değildir</u>? ($_1H$, $_4Be$, $_6C$, $_8O$, $_9F$, $_{16}S$)

A) BeH_2 B) C_2H_2 C) H_2S

D) HF E) CO_2

5. Moleküllerin VSEPR gösteriminde,

A: Merkez atomu,

X: Merkez atoma bağlı atom ya da atom gruplarını,

E: Merkez atomun çevresindeki ortaklanmamış elektron çiftlerini

ifade eder.

Buna göre,

	Bileşik	VSEPR Gösterimi
I.	NH_3	AX_3
II.	CH_4	AX_4
III.	H_2O	AX_2E_2

bileşiklerinden hangilerinin VSEPR gösterimi doğru verilmiştir? ($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

1.E 2.D

3.C 4.C 5.D



6. **NH_3 molekülü ile ilgili,**

I. Molekül geometrisi üçgen piramittir.
II. Bağ açısı 120° dir.
III. Merkez atomun hibrit türü sp^3 tür.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_1H$, $_7N$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. **Temel hâldeki elektron dizilişi,**



şeklinde olan X atomu ile $_1H$ atomunun oluşturduğu 3 atomlu bir molekül ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Molekül şekli H - X - H şeklindedir.
B) Molekül apolardır.
C) Geometrisi açısal (kırık doğru) dır.
D) VSEPR gösterimi AX_2 şeklindedir.
E) Merkez atomun hibrit türü sp^2 dir.

8.



Yukarıda yapı formülü verilen molekül ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Toplam sigma bağı sayısı 6'dır.
B) Toplam pi bağı sayısı 2'dir.
C) 1 numaralı C atomunun hibritleşme türü sp^3 tür.
D) 2 numaralı C atomunun hibritleşme türü sp^2 dir.
E) 3 numaralı C atomunun hibritleşme türü sp'dir.

9. **Aşağıda elektron dağılımı verilen atomlardan hangisi $_9F$ atomu ile düzgün dörtyüzlü geometriye sahip molekül oluşturur?**

A) $1s^1$ B) $1s^22s^2$
C) $1s^22s^22p^1$ D) $1s^22s^22p^2$
E) $1s^22s^22p^3$

10. **Sigma (σ) ve pi (π) bağları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) İki atom arasında sigma bağı oluşmadan pi bağı oluşamaz.
B) Sigma bağı pi bağından daha sağlamdır.
C) İki atom arasında birden fazla bağ varsa bunlardan biri sigma, diğerleri pi bağıdır.
D) Sigma bağının enerjisi pi bağından yüksektir.
E) Kimyasal bir tepkime gerçekleşirken sigma bağı önce kopar.

11. **Aşağıdaki X ve Y atomları arasında oluşan moleküller ile ilgili,**

	X	Y	Bilgi
I.	$_1H$	$_{17}Cl$	Molekül geometrisi doğrusaldır.
II.	$_4Be$	$_1H$	Be atomunun sp hibrit orbitalleri ile H atomunun s orbitalleri örtüşür.
III.	$_5B$	$_9F$	FBF bağ açısı 107° dir.

verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6.C 7.C 8.D

9.D 10.E 11.C

12. Karbon (C) atomu bileşiklerinde toplam 4 tane bağ yapar. Bu 4 bağ; tekli, ikili veya üçlü olabilir. C atomu,

$-\overset{\vert}{\underset{\vert}{C}}-$	4 tane sigma bağı yapmışsa hibritleşme türü ☞ sp^3
$-\overset{\Vert}{C}-$	3 tane sigma, 1 tane pi bağı yapmışsa hibritleşme türü ☞ sp^2
$\equiv C-$ veya $=C=$	2 tane sigma, 2 tane pi bağı yapmışsa hibritleşme türü ☞ sp

olur.

Buna göre, aşağıdaki bileşiklerden hangisinde tüm C atomları aynı hibritleşme türüne sahiptir?

A) $CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_3$

B) $CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$

C) $CH_3-C\equiv N$

D) $CH_2=CH-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$

E) $CH_2=CH-C\equiv CH$

13. Karbon (C) atomunda hibrit orbitalinin s karakteri arttıkça bağın kuvveti ve enerjisi artarken, bağ kısalır.

Buna göre,

H_3C-CH_3 (H–C(H)(H)–C(H)(H)–H)	$H_2C=CH_2$	$H-C\equiv C-H$
1	2	3

bileşiklerindeki C atomları arasında oluşan bağların,

I. Bağ kuvveti
II. Bağ enerjisi
III. Bağ uzunluğu

niceliklerinden hangileri arasında 1 < 2 < 3 ilişkisi vardır? ($_6C$, $_1H$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

14. **BH_3 ve NH_3 molekülleri için,**

I. Merkez atomun hibrit türü
II. Molekül geometrisi
III. Sigma (σ) bağı sayısı

niceliklerinden hangileri aynıdır? ($_1H$, $_5B$, $_7N$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

15. X ve Y bileşikleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- X'in yapısında 1 tane pi (π) bağı bulunur.
- Y'nin molekül geometrisi düzlem üçgendir.

Buna göre X ve Y bileşikleri aşağıdakilerden hangisi olabilir? ($_1H$, $_5B$, $_6C$, $_7N$, $_8O$)

	X	Y
A)	CH_4	NH_3
B)	C_2H_4	BH_3
C)	C_2H_2	CH_4
D)	C_2H_4	NH_3
E)	C_2H_2	BH_3

16. **CH_4 ve CO_2 molekülleri için aşağıdaki niceliklerden hangisi aynıdır?** ($_1H$, $_6C$, $_8O$)

A) C atomlarının hibritleşme türü
B) Molekül geometrisi
C) Bağ açısı
D) VSEPR gösterimi
E) Bağlayıcı elektron çifti sayısı

12.D 13.D 14.C 15.B 16.E

KARMA SORULAR 1



1. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin sınıfı yanlış verilmiştir?**

	Bileşik	Sınıfı
A)	C_2H_6	Organik
B)	KCN	Anorganik
C)	$CaCO_3$	Organik
D)	CO_2	Anorganik
E)	C_2H_5OH	Organik

2. **Organik bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Ana kaynakları canlı organizmalar veya kömür, petrol, doğal gaz gibi maddelerdir.

B) Yapısında karbon (C) atomu bulunan tüm bileşikler organiktir.

C) Karbon (C) ve hidrojen (H) atomunun yanı sıra oksijen (O) ve azot (N) gibi atomlar da içerebilir.

D) $NH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_2$ (Üre) bileşiği yapay olarak sentezlenen ilk organik bileşiktir.

E) Karbon (C) atomunun 4 bağ yapabilmesi ve çok sayıda karbon atomunun birbirine bağlanabilmesi nedeniyle sayıları çok fazladır.

3. Bir bileşiği oluşturan elementlerin türünü ve atom sayılarının en küçük oranını gösteren formüle **basit (kaba) formül** denir.

Buna göre,

I. C_3H_6 - C_5H_{10}

II. C_2H_5OH - $C_4H_{10}O_2$

III. CH_3COOH - $C_6H_{12}O_6$

yukarıdaki bileşik çiftlerinden hangilerinde bileşiklerin basit formülleri aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

4. Mol kütlesi 42 g/mol olan organik bir bileşiğin basit formülü CH_2 dir.

Buna göre, bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1)

A) C_2H_4 B) C_3H_6 C) C_4H_8 D) C_5H_{10} E) C_6H_{12}

5. **Karbon ve hidrojen elementlerinden oluşan organik bir bileşiğin kütlece %25'i hidrojen olduğuna göre, bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?** (C: 12, H: 1)

A) CH_4 B) C_2H_2 C) C_2H_4 D) C_3H_6 E) C_3H_8

6. Elmas, grafit, fulleren ve grafen karbon (C) elementinin allotroplarıdır.

Bu allotropların doğal ve yapay olarak sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Doğal	Yapay
A)	Elmas ve Grafit	Fulleren ve Grafen
B)	Grafit ve Fulleren	Elmas ve Grafen
C)	Elmas ve Grafen	Fulleren ve Grafit
D)	Fulleren ve Grafen	Elmas ve Grafit
E)	Elmas ve Fulleren	Grafit ve Grafen

1.C 2.B 3.E

4.B 5.A 6.A

7. HCN bileşiğinin Lewis formülü,

H ·· C ⋮⋮ N: şeklindedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Merkez atom C'dur.
B) Ortaklanmış elektron çifti sayısı 4'tür.
C) Ortaklanmamış elektron çifti bulunmaz.
D) Molekül geometrisi doğrusaldır.
E) H atomu dubletini, C ve N atomları oktedini tamamlamıştır.

8. $CH_2 = CH - C \equiv C - CH_3$

molekülündeki toplam sigma (σ) ve pi (π) bağı sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Sigma (σ)	Pi (π)
A)	4	3
B)	10	3
C)	4	5
D)	10	5
E)	8	3

9. Bir allotrop ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

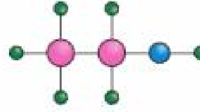
- Nanometre boyutunda olup, top, tüp, çubuk ve halka şeklinde sınıflandırılabilir.
- Bir tanesi 20 altıgen ve 12 beşgen olmak üzere 60 karbon atomundan oluşur. (C_{60})
- Güneş pillerinde, hidrojen yakıt depolarında ve kurşun geçirmez yelek üretiminde kullanılır.

Buna göre, bu allotrop aşağıdakilerden hangisidir?

A) Elmas B) Rombik kükürt C) Grafit
D) Fulleren E) Kırmızı fosfor

7.C 8.B 9.D

10. **Top - çubuk formülü,**



şeklinde olan bir bileşikle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (● : C, ● : O, ● : H)

A) Kapalı formülü C_2H_5OH'tır.
B) Toplam 8 tane sigma (σ) bağı içerir.
C) Suda iyi çözünür.
D) Lewis formülü H ·· C(H)(H) ·· C(H)(H) ·· O ·· H şeklindedir.
E) Basit formülü ile molekül formülü aynıdır.

11. **Grafit ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Karbon elementinin doğal allotropudur.
B) Tabakaları arasında kuvvetli bağlar bulunur.
C) Siyah bir renge, parlak görünüme ve yumuşak bir yapıya sahiptir.
D) Erime sıcaklığının yüksek olmasından dolayı ısıya karşı dayanıklıdır.
E) Kurşun kalem ucu yapımı ve kuru pil üretiminde kullanılır.

12. :Ÿ ·· Ẍ ·· Ÿ: / :Ÿ: **Yanda Lewis formülü verilen bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?** ($_1H$, $_7N$)

A) Formülü NH_3 olabilir.
B) Molekül polardır.
C) Molekül geometrisi üçgen piramittir.
D) VSEPR gösterimi AX_3E şeklindedir.
E) Ortak kullanılan elektron çifti sayısı 3'tür.

10.D 11.B 12.A

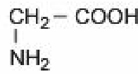
KARMA SORULAR 2

1. I. Organik bileşik olma
II. Erime ve kaynama noktasının yüksek olması
III. Kovalent bağ içerme

Yukarıdaki özelliklerden hangileri CH_4 için doğru, H_2O için yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

2.



molekülündeki ortaklanmış ve ortaklanmamış elektron çifti sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? ($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$)

	Ortaklanmış elektron çifti sayısı	Ortaklanmamış elektron çifti sayısı
A)	8	4
B)	10	4
C)	8	5
D)	10	5
E)	20	10

3. Karbon (C) elementinin allotropları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Elmas, bağlarının yapısından dolayı elektriği iletmez ancak ısıyı iletir.
B) Elmas, çok sağlam bir bağ yapısına sahip olduğundan doğal maddeler içindeki en sert maddelerden birisidir.
C) Grafit; siyah renkte, elektriği iletmeyen ve elektronik sanayisinde kullanılan bir katıdır.
D) Fullerendeki tabakalarda karbon atomları beşgen, altıgen veya yedigen halkalar olarak dizilebilir.
E) Elektrik ve ısıyı çok hızlı bir şekilde iletebilen grafen, bataryaların hızlı şarj edilmesinde kullanılır.

4. 0,25 mol organik bileşiğin 12 gram C, 3 gram H ve 16 gram O elementi içerdiği biliniyor.

Buna göre, bileşiğin basit ve molekül formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
(C: 12, H: 1, O: 16)

	Basit formülü	Molekül formülü
A)	CH_2O	$C_2H_4O_2$
B)	CH_3O	$C_4H_{12}O_4$
C)	CH_2O	$C_6H_{12}O_6$
D)	CH_3O	$C_2H_6O_2$
E)	CH_4O	$C_3H_{12}O_3$

5. Organik ve anorganik bileşikler ile ilgili,

I. Organik bileşikler C atomu içerir.
II. Anorganik bileşikler C atomu içermez.
III. Organik bileşikler kovalent bağ içerir.
IV. Anorganik bileşikler iyonik bağlıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

6. VSEPR gösterimi AX_3E şeklinde olan bir molekül ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Üç boyutlu formülü,



şeklindedir.

B) Merkez atomun hibrit türü sp^3 tür.
C) Molekül geometrisi üçgen piramittir.
D) XAX bağ açısı 107° dir.
E) Molekülleri polardır.

1.A 2.D 3.C

4.B 5.B 6.A

7. **Lewis formülü** H∶C⋮⋮C∶H

şeklinde olan molekül ile ilgili,

I. Karbon (C) atomları sp hibritleşmesi yapmıştır.

II. VSEPR gösterimi AX_2 şeklindedir.

III. Sigma (σ) bağı sayısı, pi (π) bağı sayısına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

8. Yapısında C, H ve O elementleri bulunan organik bir bileşiğin 5,9 gramında; 2,4 gram C ve 0,3 gram H elementi bulunduğu tespit ediliyor.

Buna göre bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (C: 12, H: 1, O: 16)

A) CHO B) CH_2O C) CH_3O

D) $C_2H_3O_2$ E) $C_2H_3O_4$

9. **H_2O molekülü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?** ($_1H$, $_8O$)

A) Lewis formülü H–Ö–H (O üzerinde iki ortaklanmamış elektron çifti) şeklindedir.

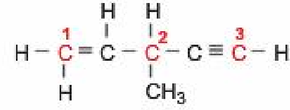
B) Üç boyutlu formülü H–O–H (üç boyutlu gösterim) şeklindedir.

C) VSEPR gösterimi AX_2E_2 şeklindedir.

D) Molekül geometrisi açısal (kırık doğru) dır.

E) Merkez atomun hibrit türü sp dir.

10.



Yukarıda açık formülü verilen molekülde kırmızı renkteki C atomlarının hibrit türü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	1	2	3
A)	sp	sp^2	sp^3
B)	sp^2	sp	sp^3
C)	sp^3	sp^2	sp
D)	sp	sp^3	sp^2
E)	sp^2	sp^3	sp

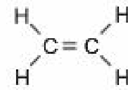
11. 1 tane sigma bağı içeren moleküllerde hibritleşme görülmez. Bir başka deyişle, bir atomun hibritleşme yapabilmesi için en az iki atom ile bağ yapması şarttır.

Yukarıdaki bilgiye göre, aşağıdaki moleküllerden hangisinde hibritleşen atom <u>bulunmaz</u>? ($_1H$, $_4Be$, $_6C$, $_7N$, $_8O$, $_9F$)

A) HF B) H_2O C) BeH_2

D) HCN E) CO_2

12.



Yukarıda açık formülü verilen molekül ile ilgili,

I. Kaba formülü C_2H_4 tür.

II. 5 tane sigma (σ) ve 1 tane pi (π) bağı içerir.

III. Ortaklanmış elektron sayısı 6'dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7.C 8.D 9.E

10.E 11.A 12.A

KARMA SORULAR 3



1. Arı X bileşiği yakıldığında CO_2 ve H_2O oluşmaktadır.

Buna göre X bileşiği için,

I. Organiktir.
II. Suda çözünmez.
III. Oksijen atomu içerir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

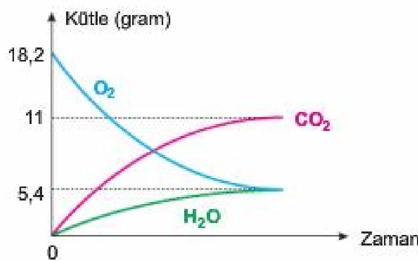
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. C ve H elementlerinden oluşan organik bir bileşikteki atomların sayı oranı $\left(\frac{C}{H}\right)\frac{1}{2}$ 'dir.

Gaz halde bulunan bu bileşiğin NK'daki yoğunluğu 1,25 g/L olduğuna göre, bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1)

A) C_2H_4 B) C_3H_6 C) C_4H_8 D) C_5H_{10} E) C_6H_{12}

3. Bir miktar organik X bileşiğinin oksijen ile yakılması sonucu oluşan tepkime için kütle - zaman grafiği verilmiştir.



Buna göre, X bileşiğinin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1, O: 16)

A) C_3H_8O B) C_4H_{10} C) $C_4H_{10}O$ D) C_5H_{12} E) $C_5H_{12}O$

4. Organik bir bileşiğin 0,2 molü yakıldığında toplam 1 mol ürün elde ediliyor.

Tepkime sırasında toplam molekül sayısının değişmediği bilindiğine göre, bu bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) CH_4 B) C_2H_6 C) C_2H_6O D) C_3H_4 E) C_3H_6

5. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinde merkez atomun hibritleşme türü yanlış verilmiştir?
($_1H$, $_4Be$, $_5B$, $_6C$, $_7N$, $_8O$)

	Bileşik	Hibritleşme Türü
A)	BeH_2	sp
B)	BH_3	sp^2
C)	CH_4	sp^3
D)	NH_3	sp^3
E)	H_2O	sp^2

6. Bir molekül ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- Sigma ve pi bağı sayıları toplamı 8'dir.
- sp^2 ve sp^3 hibritleşmeleri yapmış C atomları içerir.

Buna göre bu molekül aşağıdakilerden hangisi olabilir? ($_1H$, $_6C$, $_8O$)

A) $CH_3-C\equiv CH$
B) $CH_3-C(=O)-H$
C) CH_3-CH_2-OH
D) $CH_3-C(=O)-OH$
E) $CH_3-CH=CH_2$

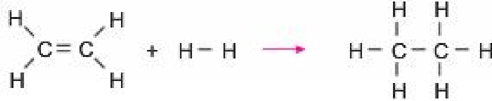
1.A 2.A 3.D 4.D 5.E 6.D

7. Karbon, hidrojen ve oksijen elementlerinden oluşan organik bir bileşiğin 6 gramında, 2,4 gram karbon ve 0,4 gram hidrojen bulunmaktadır.

Bu bileşiğin bir molekülünde 12 tane atom bulunduğuna göre, molekül formülü nedir?
(C: 12, H: 1, O: 16)

A) $C_2H_4O_2$ B) C_3H_8O C) $C_3H_6O_3$
D) $C_4H_8O_2$ E) $C_4H_6O_2$

8.



tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) H - C - H bağ açısı küçülür.
B) C atomlarının sp^2 hibrit orbitalleri sp^3 hibrit orbitallerine dönüşür.
C) Toplam sigma (σ) bağı sayısı artar.
D) C atomları arasındaki bağ kısalır.
E) Hibrit orbitallerinin s karakteri azalır.

9. Merkez atomu 2. periyotta olduğu bilinen bazı moleküllerin VSEPR gösterimleri aşağıda verilmiştir.

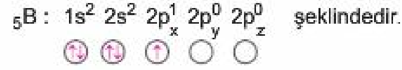
I. AX_2E_2 II. AX_3E III. AX_4

Buna göre, verilen moleküllerin bağ açıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III B) II > III > I
C) III > II > I D) I > III > II
E) III > I > II

10. Atom numarası 5 olan Bor (B) elementinin temel hâl elektron dizilimi,

$_5B: 1s^2\ 2s^2\ 2p_x^1\ 2p_y^0\ 2p_z^0$ şeklindedir.



B atomu yapabileceği bağ sayısını artırmak için hibritleşerek sp^2 hibrit orbitallerini oluşturur:

$_5B: 1s^2\ 2(sp^2)^1\ 2(sp^2)^1\ 2(sp^2)^1\ 2p_z^0$



Buna göre, $_5B$ ve $_1H$ atomları arasında oluşan bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) VSEPR gösterimi AX_3 şeklindedir.
B) Bağ açısı 120° dir.
C) B atomu oktedini tamamlamıştır.
D) B atomunun sp^2 hibrit orbitalleri ile H atomlarının s orbitalleri uç uca örtüşerek 3 tane sigma bağı oluşturmuştur.
E) Geometrisi düzlem üçgendir.

11. $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

tepkimesi gerçekleştirildiğinde,

I. Toplam molekül sayısı
II. C atomunun hibrit türü
III. Toplam sigma (σ) ve pi (π) bağı sayısı

niceliklerinden hangileri değişmez? ($_1H$, $_6C$, $_8O$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

7.C 8.D 9.C

10.C 11.E

1.

	Durum	Nedeni
I.	Organik bileşiklerin sayısının anorganik bileşiklerden çok fazla olması	Karbon atomunun 4 bağ yapması ve uç uca çok sayıda karbon atomunun birbirine bağlanabilmesi
II.	Karbonun bir allotropu olan grafitin ısı ve elektriği iletmesi	Yapısında bulunan pi (π) bağlarındaki elektronların hareketli olması
III.	BH_3 molekülünün geometrisi düzlem üçgen iken, NH_3 molekülünün geometrisinin üçgen piramit olması	BH_3 molekülünün merkez atomunda ortaklanmamış elektron çifti bulunmazken, NH_3 molekülünün merkez atomunda ortaklanmamış elektron çifti bulunması

Yukarıda verilen durumlardan hangilerinin nedeni doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

2. Organik bir bileşiğin 6 gramı tamamen yakıldığında 0,3 mol CO_2 ve 7,2 gram H_2O oluşuyor.

Buna göre, bu bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1, O: 16)

A) C_2H_6 B) C_3H_8 C) C_2H_6O

D) C_3H_8O E) $C_3H_6O_2$

3. Aşağıda bazı bileşiklerin molekül ve basit formülleri verilmiştir.

Molekül formülü	Basit formülü
$C_2H_4O_2$	CH_2O
$C_6H_{12}O_6$	CH_2O

Buna göre, tabloya bakıldığında,

I. İçerdiği atomların türü
II. İçerdiği atomların sayı oranı
III. Bir molekülündeki toplam atom sayısı
IV. Elementlerin kütlece birleşme oranı
V. Mol kütlesi

niceliklerinden hangileri bir bileşiğin molekül formülünden anlaşılabileceği halde basit formülünden anlaşılamaz? (C: 12, H: 1, O: 16)

A) I ve III B) II ve IV C) III ve V

D) I, II ve V E) III, IV ve V

4.

(Basit formül) • n = Molekül formülü
(Basit formülüne göre molekül kütlesi) • n = Molekül kütlesi

Mol kütlesi 56 g/mol olan organik bir bileşiğin basit formülü CH_2 şeklindedir.

Buna göre, bu organik bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1)

A) C_2H_4 B) C_3H_6 C) C_4H_8

D) C_5H_{10} E) C_6H_{12}

1.E 2.D 3.C 4.C

5. Organik maddelerin sadece canlı organizmalar tarafından üretilebileceğini öne süren Berzelius, bu durumu yaşam gücü olarak ifade etmiştir. Berzelius'un bu görüşü, 1828 yılında F. Wöhler'in anorganik bir bileşik olan KCN'den organik bir madde olan üreyi elde etmesiyle geçerliliğini yitirmiştir.

F. Wöhler, önce aşağıdaki tepkimeler zinciri ile Y bileşiğini,



$KCN + PbO_2 \longrightarrow X + PbO$



$2X + (NH_4)_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2Y$

sonra elde ettiği Y bileşiğini ısıtarak beyaz renkli, kristal yapılı organik bir madde olan üreyi elde etmiştir.



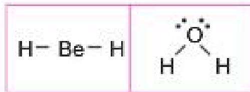
$Y \xrightarrow{ısı} Üre$

"Wöhler Sentezi" olarak adlandırılan bu sentez, organik maddelerin laboratuvar ortamında üretilmesi için başlangıç noktası olmuştur.

Yukarıdaki bilgilere göre, ürenin yapısında aşağıdaki elementlerden hangisi bulunmaz?

A) Karbon (C)
B) Hidrojen (H)
C) Oksijen (O)
D) Kükürt (S)
E) Azot (N)

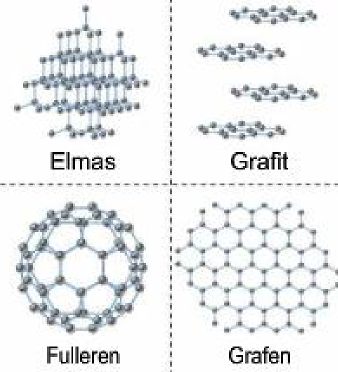
6. BeH_2 ve H_2O bileşiklerinin molekül şekilleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki niceliklerden hangisi iki molekül için de aynıdır? ($_1H$, $_4Be$, $_8O$)

A) Merkez atomun hibritleşme türü
B) Ortaklanmış elektron sayısı
C) Molekül geometrisi
D) Molekül polarlığı
E) VSEPR gösterimi

7.



	Karbon Elementinin Allotropları	Kullanım Alanı
I.	Elmas	a. Kalem ucu
II.	Grafit	b. Elektronik kağıt
III.	Fulleren	c. Matkap ucu
IV.	Grafen	d. Kurşun geçirmez yelek

Yukarıda verilen karbon elementinin allotroplarının kullanım alanları aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

A) I - c, II - d, III - a, IV - b
B) I - d, II - a, III - b, IV - c
C) I - c, II - a, III - d, IV - b
D) I - b, II - c, III - d, IV - a
E) I - d, II - b, III - c, IV - a

5.D 6.B 7.C

1. • **Azot (N) atomunun temel hâl elektron dizilimi, $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$**
   • **N_2 molekülünün Lewis formülü,**
   :N⁝⁝N:

şeklinde olduğuna göre, N_2 molekülü ile ilgili,

I. N atomlarının değerlik elektronlarının tümü bağ oluşumuna katılmıştır.
II. 3 tane ortaklanmış elektron çifti bulunur.
III. Ortaklanmamış elektron sayısı 4'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. **Bilgi:** Bir atom genellikle temel hâldeki elektron diziliminde bulunan yarı dolu orbital sayısı kadar kovalent bağ yapabilir.

Buna göre,

I. BH_3 II. CH_4 III. H_2O

bileşiklerinden hangilerinin oluşumu, verilen genellemeye aykırıdır? ($_1H$, $_5B$, $_6C$, $_8O$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. İki atom arasında oluşan ilk bağ sigma (σ) bağıdır. Birden fazla bağ oluşması durumunda sigma bağı iki atom arasındaki boşluğu elektronlar ile dolduracağından 2. bir sigma bağı oluşması mümkün değildir. Çünkü uç uca örtüşecek başka orbital yoktur. Bu nedenle 2. ve 3. bağlar sigma bağından farklı olarak orbitallerin yan yana örtüşmesi ile oluşabilir. Bu örtüşme de p orbitalleri ile mümkündür. İşte düzlemin altında ve üstünde bulunan p orbitalleri düzleme dik şekilde birbiriyle yan yana örtüşerek oluşan bağa **pi (π) bağı** denir. Atomlar arasında oluşan 2. ve 3. bağlar pi bağıdır.

Yukarıdaki bilgiler dikkate alındığında,

I. İki atom arasında birden fazla sigma (σ) bağı oluşabilir.
II. H − C ≡ C − H molekülünde toplam 3 sigma (σ), 2 pi (π) bağı vardır.
III. Pi (π) bağının oluşumu,



şeklindedir.

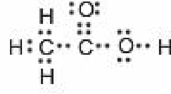
ifadelerinden hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1.D 2.D

3.B

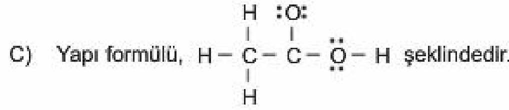
4.



Yukarıda Lewis formülü verilen molekül ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Kimyasal formülü CH_3COOH'dır.

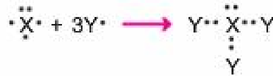
B) Yapısında hem polar hem de apolar kovalent bağ bulunur.

C) Yapı formülü,  şeklindedir.

D) Bağlayıcı elektron çifti sayısı 8'dir.

E) Basit formülü CH_2O'dur.

5. X ve Y elementleri arasında oluşan bir bileşiğin Lewis formülünün oluşumu aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre XY_3 molekülü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X atomunun hibritleşme türü sp^3 tür.

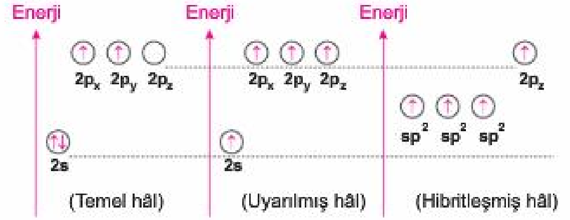
B) 3 tane sigma (σ) bağı içerir.

C) VSEPR gösterimi AX_3 şeklindedir.

D) Molekül geometrisi üçgen piramittir.

E) Bağ açısı 107° dir.

6. $_6C$ ve $_1H$ atomları arasında oluşan bir bileşikteki C atomlarının değerlik orbitallerinin enerjilerindeki değişim aşağıda verilmiştir.



Buna göre, oluşan bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Bir C atomunun 1 tane s orbitali ile 2 tane p orbitalinin örtüşmesi sonucu 3 tane sp^2 hibrit orbitali oluşur.

B) Hibritleşmeye katılmayan p_z orbitalleri yan yana örtüşerek pi (π) bağını oluşturur.

C) Toplam 5 tane sigma (σ), 1 tane pi (π) bağı içerir.

D) Hibritleşme sonucu oluşan sp^2 orbitallerinin enerjisi, 2s ve 2p orbitallerinin enerjisinin arasında bir değerdir.

E) Bir molekülünde toplam 5 tane sp^2 – s örtüşmesi yapmış orbital bulunur.

4.C 5.C

6.E

1. Organik bir bileşiğin içinde hangi elementlerin bulunduğunu anlamak için bileşik, CuO ile deney tüpünde karıştırılarak ısıtılır. Deney tüpünün etrafında oluşan su damlacıkları bileşikte X elementi olduğunu kanıtlar.



Isıtma işleminde açığa çıkan gaz başka bir tüpteki kireç suyuna gönderildiğinde oluşan bulanıklık, açığa çıkan gazın CO_2 olduğunu dolayısıyla organik bileşiğin içinde Y elementi olduğu anlaşılır.



Eğer organik bileşik NaOH ile karıştırılarak ısıtıldığında NH_3 gazı oluşuyorsa bileşikte Z elementi olduğu anlaşılır.

Organik bileşikte T elementi olup olmadığı ise nitel olarak tespit edilemez. Diğer elementlerin kütleleri toplamı, başlangıçta alınan bileşik kütlesinden daha az ise bileşikte T elementi bulunuyor demektir. Eğer başlangıçta alınan bileşiğin kütlesi, diğer elementlerin kütleleri toplamına eşit ise o zaman bileşikte T elementi bulunmuyor demektir.

Yukarıdaki parçada sözü edilen X, Y, Z ve T elementlerinin sembolleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z	T
A)	O	H	N	C
B)	O	C	H	N
C)	H	C	N	O
D)	C	O	H	N
E)	H	O	N	C

2. Organik bir bileşiğin 0,1 molü yeterince oksijenle yakıldığında NK'da 8,96 L CO_2 gazı ve 0,5 mol H_2O oluşmaktadır.

Buna göre, bu bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1)

Yukarıdaki sorunun birden fazla cevabı olduğundan soru hatalıdır😁

Buna göre, soruda verilen bilgilere,

I. O_2 gazının mol sayısı

II. Bileşiğin hangi elementlerden oluştuğu

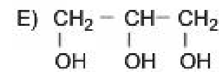
III. Bileşiğin mol kütlesi

niceliklerinden hangileri ayrı ayrı ilave edilirse sorunun tek bir cevabı olacağı kesindir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

3. Organik bir bileşiğin 0,5 molü yeterince O_2 ile yakıldığında 1,5 mol CO_2 ve 2 mol H_2O oluşmaktadır.

Buna göre, organik bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) $CH_3CH_2CH_3$
B) $CH_3CH_2CH_2OH$
C) $CH_3 - O - C_2H_5$
D) CH_3CH_2COOH
E) 

1.C

2.C 3.D

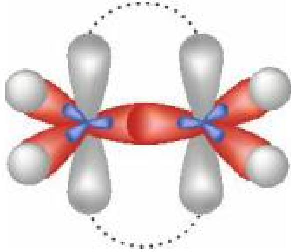
4. Aşağıda karbon (C) elementinin bazı allotroplarının kullanım alanları verilmiştir.

	Allotrop	Kullanım Alanı
I.	Elmas	Cam kesici, matkap ucu, mücevherat
II.	Grafit	Kurşun kalem ucu, kuru pil üretimi
III.	Grafen	Süperkapasitör, bataryaların hızlı şarj edilmesi

Buna göre, kullanım alanları dikkate alındığında hangilerinin elektrik iletkeni olarak kullanıldığı söylenebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıdaki görselde bir hidrokarbon molekülünün σ (sigma) ve/veya π (pi) bağlarının oluşumu gösterilmiştir.



Buna göre, bu molekül ile ilgili,

I. Formülü C_2H_6 dır.

II. 5 tane σ (sigma), 1 tane π (pi) bağı içerir.

III. sp – sp ve sp – s orbital örtüşmeleri gözlenir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_1H$, $_6C$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

6. Aynı enerji düzeyinde bulunan farklı orbitallerin kendi aralarında örtüşerek eş enerjili yeni orbitaller oluşturmasına **hibritleşme (melezleşme)**, oluşan yeni orbitallere ise **hibrit (melez) orbital** denir.

Hibritleşmiş bir C atomunun elektron dizilimi,

$_6C$: $1s^2$ $2(sp^3)^1$ $2(sp^3)^1$ $2(sp^3)^1$ $2(sp^3)^1$



şeklindedir.

Buna göre, aşağıdaki bileşiklerden hangisinde yukarıda gösterilen elektron dizilimine sahip bir C atomu bulunmaz?

A) $CH_3-CH=CH_2$

B) $CH_2=CH-C\equiv CH$

C) CH_2-CH_2 (her C atomunda OH)
OH OH

D) $CH_3-O-C_2H_5$

E) CH_2-COOH (CH₂ üzerinde NH₂)
NH_2

7. **Açık zincirli C_4H_6 molekülündeki C atomlarının,**

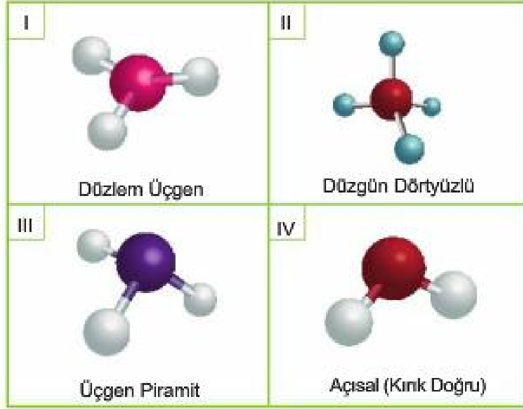
I. sp^3 II. sp^2 III. sp

hibritleşme türlerinden hangilerini yaptığı kesin değildir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4.D 5.B 6.B 7.E

8. **2. periyot elementlerinin $_1H$ atomu ile oluşturduğu bileşiklerden merkez atomun sp^3 hibritleşmesi yaptığı bir bileşiğin top - çubuk modeli,**

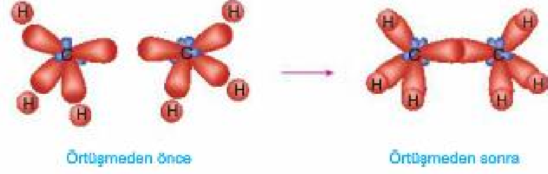


yukarıdakilerden hangileri olamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) II ve III

D) I ve II E) I, III ve IV

9. Aşağıdaki şekilde etan molekülünün sigma bağları ve orbital örtüşmeleri gösterilmiştir.



Buna göre, etan molekülünde C – H ve C – C bağlarının oluşumu sırasında gerçekleşen orbital örtüşmelerinin türü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	C – H	C – C
A)	$sp^3 - s$	$sp^3 - sp^3$
B)	$sp^2 - p$	$sp^2 - sp^2$
C)	$sp^3 - p$	$sp^3 - sp^3$
D)	$sp^3 - s$	$sp^2 - sp^2$
E)	$sp - s$	$sp - sp$

8.A 9.A

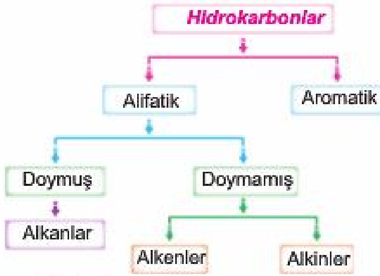
ÜNİTE 09

ORGANİK BİLEŞİKLER

- Hidrokarbonlar
- Aromatik Bileşikler
- Fonksiyonel Gruplar
- Alkoller
- Eterler
- Karbonil Bileşikleri
- Karboksilik Asitler
- Esterler

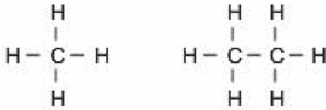
Yapısında sadece C ve H atomu bulunduran organik bileşiklere **hidrokarbon** denir. CH_4, C_2H_2, C_6H_6...

Yapısında C ve H atomları yanısıra O, N, S, F gibi atomlardan en az birini bulunduran organik bileşiklere **heteroatomlu bileşik** denir. C_2H_5OH, HCOOH, CH_3NH_2...



Alkanlar (Parafinler)

Yapısında sadece tekli bağ bulunduran doymuş hidrokarbonlardır.



- Düz zincirli, dallanmış ve halkalı yapıda olabilirler.
- Yapılarındaki tüm bağlar sigma bağıdır.
- Yapılarındaki tüm karbon atomları sp^3 hibritleşmesi yapar.
- Düz ve dallanmış alkanların genel formülü C_nH_{2n+2}'dir.

Alkanların Adlandırılması

Formül	Adı	Formül	Adı
CH_4	Metan	C_6H_{14}	Hekzan
C_2H_6	Etan	C_7H_{16}	Heptan
C_3H_8	Propan	C_8H_{18}	Oktan
C_4H_{10}	Bütan	C_9H_{20}	Nonan
C_5H_{12}	Pentan	$C_{10}H_{22}$	Dekan

Alkanlardan bir hidrojen eksilmesi ile oluşan radikal gruplara **alkil** denir ve R– ile gösterilir.

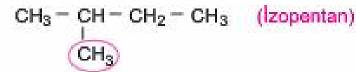
Alkil Formülü	Yarı Açık Formülü	Adı
$-CH_3$	$-CH_3$	Metil
$-C_2H_5$	$-CH_2-CH_3$	Etil
$-C_3H_7$	$-CH_2-CH_2-CH_3$	n-propil
$-C_3H_7$	$CH_3-\underset{\vert}{CH}-CH_3$	izo-propil

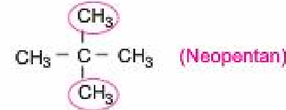
Dallanmış Alkanların Adlandırma Kuralları (IUPAC)

1. Moleküldeki en uzun karbon zinciri seçilir ve karbon sayısına denk gelen alkanın adı adlandırmanın sonuna yazılır.
2. Zincirin dışında kalan gruplar (yan grup, dallanma) en küçük sayıları alacak şekilde zincirdeki karbon atomlarına numara verilir.
3. Dallanma her iki tarafa da eşit uzaklıkta ise dallanma sayısı fazla olan taraftan numaralamaya başlanır.
4. Dallanmış gruplar her iki uçtan eşit uzaklıkta ve eşit sayıda ise grupların alfabetik önceliğine göre numaralama yapılır.
5. Dallanmış grupların adları, bağlandıkları karbon atomlarının numaraları ile birlikte ana alkanın önüne yazılır. Aynı gruptan birden fazla varsa önüne di, tri gibi ön ekler getirilir.
6. Bileşikte birden fazla dallanmış grup varsa, yazma işlemi grup numarasına bakılmaksızın alfabetik sıraya göre yapılır.
7. Molekülde en uzun karbon zincirinden birden fazla varsa, dallanma sayısının fazla olduğu karbon zinciri esas alınır.

Alkanların Özel (Yaygın) Adlandırılması







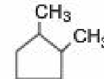
Halkalı Alkanlar (Sikloalkan)

Karbon atomlarının halka oluşturacak şekilde dizilmesiyle oluşan alkanlardır.

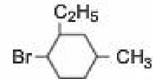
- Genel formülleri C_nH_{2n} şeklindedir.
- İlk üyeleri 3 karbonlu "siklopropandır." (△)
- Sikloalkanlara sadece bir grup bağlı ise, adlandırırken grubun yerinin belirtilmesine gerek yoktur. Birden fazla grup bağlı ise, alfabetik sıra dikkate alınarak gruplar en küçük sayıları alacak şekilde numaralandırılır.



Metil siklobütan



1,2-dimetil siklopentan



1-bromo-2-etil-4-metil siklohekzan

Alkanların Genel Özellikleri

- Apolar yapıda olduklarından yoğun fazda molekülleri arasında London kuvvetleri etkindir.
- Karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları artar.
- Dallanma sayısı arttıkça kaynama noktaları azalır.
- Homolog sıra oluştururlar.
- Ana kaynakları petrol, kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardır.
- Genellikle ham petrolün rafinerilerde damıtılmasıyla elde edilir.

Alkanların Kimyasal Tepkimeleri

Yanma Tepkimeleri

Alkanlar yakıldıklarında CO_2 ve H_2O oluşur.



$$C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right)O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O + \text{ısı}$$

Yer Değiştirme (Sübstitüsyon) Tepkimeleri

Alkanlar UV ışınları etkisiyle ya da yüksek sıcaklıklarda halojenlerle yer değiştirme tepkimesi verir.



$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow[\text{veya ısı}]{\text{UV}} CH_3Cl + HCl$$

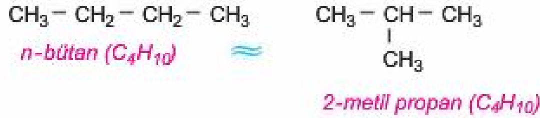
Organik Bileşiklerde İzomerlik

Kapalı formülleri aynı, açık formülleri farklı olan bileşiklere **izomer bileşik** denir.

Bileşiği oluşturan atomların dizilişlerinin farklı olması nedeniyle oluşan izomerliğe **yapısal izomerlik** denir.
Yapı izomerlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri farklıdır.

- Alkanların ilk 3 üyesinin yapı izomeri yoktur.

1) Zincir – Dallanma İzomerliği



2) Zincir – Halka İzomerliği



3) Konum İzomerliği



1. **Alkanlar (parafinler) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Düz zincirli, dallanmış veya halkalı yapıda olabilirler.
B) Homolog sıra oluştururlar.
C) Genel formülleri C_nH_{2n+2}'dir.
D) Doymuş hidrokarbonlardır.
E) Apolar yapıda olduklarından suda iyi çözünürler.

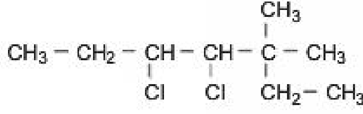
2. **Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin IUPAC adlandırılması yanlış verilmiştir?**

	Organik Bileşik	*IUPAC Adı*
A)	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	2-metil bütan
B)	$CH_3-CH(CH_2-CH_3)-CH(CH_3)-CH_3$	2,3-dimetil pentan
C)	$CH_3-CH(CH_3)-CH(C_2H_5)-CH_3$	2-etil-3-metil bütan
D)	$CH_3-CH(Br)-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$	2-bromo-4-metil pentan
E)	$CH_3-C(CH_3)(CH_2-CH_2-CH_3)-CH(Cl)-CH_3$	2-kloro-3,3-dimetil hekzan

1.E 2.C



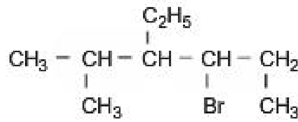
3.



Yukarıdaki bileşiğin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 3,4–diklor – 5–etil – 5–metil hekzan
B) 3,3–metil – 4,5–klor heptan
C) 2–etil – 2–metil – 3,4–diklor hekzan
D) 3,4–diklor – 5,5–dimetil heptan
E) 4,5–diklor – 3,3–dimetil heptan

4.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

I. IUPAC adı 4 – bromo – 3 – etil – 2 – metil hekzan'dır.
II. Doymuş hidrokarbondur.
III. Yapısındaki tüm bağlar sigma bağıdır.

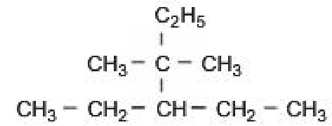
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıdaki alkil gruplarından hangisinin adı yanlış verilmiştir?

	Alkil Grubu	*Adı*
A)	$CH_3 - CH_2 -$	Etil
B)	$CH_3 - CH -$ (CH'ye bağlı CH_3)	İzopropil
C)	$CH_3 - CH - CH_2 -$ (CH'ye bağlı CH_3)	Sekonder bütil
D)	$CH_3 - C -$ (C'ye bağlı iki CH_3)	Tersiyer bütil
E)	$CH_3 - C - CH_2 -$ (C'ye bağlı iki CH_3)	Neopentil

6.



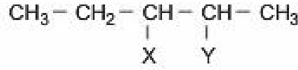
Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı 3 – etil – 4,4 – dimetil hekzan'dır.
B) Doymuş hidrokarbondur.
C) Kapalı formülü $C_{10}H_{22}$'dir.
D) Alifatik hidrokarbondur.
E) Tüm C atomları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

3.E 4.C

5.C 6.A

7.



bileşiğinin IUPAC adı 4–etil – 2,3–dimetil hekzan olduğuna göre, X ve Y ile belirtilen gruplar yerine aşağıdakilerden hangisi getirilebilir?

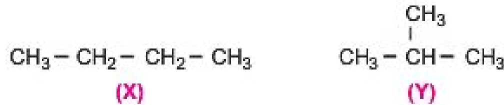
	X	Y
A)	CH_3-	C_2H_5-
B)	CH_3-	$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-$
C)	C_2H_5-	$CH_3-CH_2-CH_2-$
D)	$CH_3-CH_2-CH_2-$	C_2H_5-
E)	C_2H_5-	$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-$

8. X : Etan Y : Propan Z : Siklopropan

Yukarıdaki X, Y ve Z bileşikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Doymuş hidrokarbonlardır.
B) Molekülleri apolardır.
C) Aynı basınçta X'in kaynama noktası Y'den küçüktür.
D) Y ve Z'nin genel formülleri aynıdır.
E) Z'nin içerdiği sigma bağı sayısı X'ten fazladır.

9.



Yukarıdaki bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X'in adı n–bütan'dır.
B) Y'nin adı 2–metil propan'dır.
C) Birbirinin yapı izomeridirler.
D) Fiziksel özellikleri farklı, kimyasal özellikleri aynıdır.
E) Aynı ortamda X'in kaynama noktası Y'den yüksektir.

10. Özel adı neopentan olan bileşik ile ilgili,

I. IUPAC adı 2,2-dimetil propan'dır.
II. Bir molekülünde 16 tane sigma bağı bulunur.
III. 1 molünün yakılması sonucu 5 mol CO_2 oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

11. (1) n – pentan
(2) İzopentan
(3) Neopentan

Yukarıdaki bileşikler ile ilgili,

I. Molekül formülleri aynı, açık formülleri farklıdır.
II. Birbirinin yapı izomeridirler.
III. Aynı basınçta kaynama noktaları arasındaki ilişki 1 > 2 > 3 şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

12. Metan ve etan gazlarından oluşan 3,5 mollük bir karışımı tamamen yakmak için 10 mol O_2 gazı gerekmektedir.

Buna göre, karışımda kaç mol metan bulunur?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

7.E 8.D 9.D
10.E 11.E 12.B

13. Karbon atomlarının halka oluşturacak şekilde dizilmesiyle oluşan alkanlara **halkalı alkan (sikloalkan)** denir.

Buna göre,

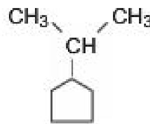
	Bileşik	*IUPAC Adı*
I.	CH_3 (siklopropan halkasına bağlı)	Metil siklopropan
II.	CH_3, C_2H_5 (siklobütan halkasına bağlı)	1-etil-2-metil bütan
III.	Br, CH_3, CH_3 (siklohekzan halkasına bağlı)	1-bromo-4,4-dimetil siklohekzan

yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC kurallarına göre adlandırılması doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

14.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

I. Adı izopropil siklopentan'dır.

II. Kapalı formülü C_8H_{18}'dir.

III. n-oktan ile yapı izomeridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

15. Açık zincirli doymuş bir hidrokarbonun 0,1 molü yakıldığında 7,2 gram H_2O oluşuyor.

Buna göre hidrokarbonun adı aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H_2O:18)

A) Etan B) Propan C) 2 – büten

D) Siklobütan E) Propen

16. **CH_4 (metan) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Alkanların ilk üyesidir.

B) Yangın söndürücü olarak kullanılmaz.

C) İzomeri olan bileşik yoktur.

D) UV ışınları etkisiyle ya da yüksek sıcaklıklarda halojenlerle katılma tepkimesi verir.

E) Doğal gazın ana bileşenidir.

17.



$$CH_{4(g)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow[\text{veya ısı}]{\text{UV}} X_{(g)} + HCl_{(g)}$$

tepkimesi ve oluşan X gazı ile ilgili,

I. Yer değiştirme (sübstitüsyon) tepkimesidir.

II. X'in adı monoklorometan'dır.

III. X, renksiz ve zehirli bir gaz olup kimya sanayisinde silikon polimerlerinin üretiminde kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

13.A 14.A

15.B 16.D 17.E

18. **Özel adı kloroform ($CHCl_3$) olan bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Metanın klorlanması ile elde edilir.
B) Sistematik adı triklorometandır.
C) Doymuş bir haloalkandır.
D) Apolar bir moleküldür.
E) Tıpta anestezik madde olarak kullanılır.

19. Kapalı formülleri aynı, açık formülleri farklı olan bileşiklere **izomer** denir.

Buna göre,

I. n – pentan
II. İzobütan
III. Tetra metil metan
IV. İzopentan

bileşiklerinden hangileri 2 – metil bütan ile izomerdir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve IV E) I, III ve IV

20. **Aşağıdakilerden hangisi C_4H_9Br bileşiğinin yapı izomerlerinden biri değildir?**

A) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2$ (son CH_2'ye bağlı Br)

B) $CH_3-CH-CH_2-CH_3$ (CH'ye bağlı Br)

C) $CH_2-CH-Br$ / CH_2-CH_2 (halka: üst CH_2 alttaki CH_2'ye, CH alttaki CH_2'ye bağlı)

D) $CH_3-CH-CH_2-Br$ (CH'ye bağlı CH_3)

E) CH_3-C-CH_3 (C'ye bağlı üstte CH_3, altta Br)

21.

	Organik Bileşik Çifti	
I.	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH-CH_3$ (CH'ye bağlı CH_3)
II.	CH_2-CH_2 / CH_2-CH_2 (siklobütan halkası)	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$
III.	$CH_3-CH-CH_3$ (CH'ye bağlı Br)	$CH_3-CH_2-CH_2-Br$

Yapısal İzomerlik Türü		
a. *Zincir - dallanma*	**b.** *Zincir - halka*	**c.** *Konum*

Yukarıdaki bileşik çiftlerinin yapısal izomerlik türlerinin eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I. – a, II. – b, III. – c
B) I. – b, II. – c, III. – a
C) I. – c, II. – a, III. – b
D) I. – a, II. – c, III. – b
E) I. – c, II. – b, III. – a

22. **2–metil pentan bileşiği ile ilgili,**

I. n–hekzan ile zincir–dallanma izomeridir.
II. Siklohekzan ile zincir–halka izomeridir.
III. İzohekzan ile konum izomeridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

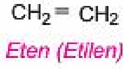
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

18.D 19.C 20.C

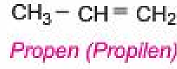
21.A 22.A

Alkenler (Olefinler)

Yapısında en az bir tane ikili bağ bulunan doymamış hidrokarbonlardır.



Eten (Etilen)



Propen (Propilen)

- Genel formülleri C_nH_{2n}'dir. (n = 2, 3, 4 ...)

Alkenlerin Adlandırılması (IUPAC)

1. İkili bağ içeren en uzun karbon zinciri seçilir.
2. Numaralandırma işlemine ikili bağın yakın olduğu uçtan başlanır.
3. İkili bağ her iki uca eşit mesafede ise önce dallanma, sonra alfabetik önceliğe göre numaralandırma yapılır.
4. Bileşikteki dallanmış grupları adlandırma işlemi, alkanlardaki kurallara göre yapılır. Grupların adları yazıldıktan sonra ikili bağın bulunduğu karbonun numarası yazılır ve ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen alkanın adının sonundaki –an eki yerine –en eki getirilerek adlandırma yapılır.
5. Bileşikte birden fazla ikili bağ varsa, her ikili bağın yeri belirtilir ve –en ekinden önce ikili bağların sayısı –dien, –trien eklerinden biri ile belirtilir.

- Alkenlerin 1 hidrojen eksik haline **alkenil** denir.



Alkenlerin Özellikleri

- Apolar yapıda olduklarından yoğun fazda molekülleri arasında London kuvvetleri etkindir.
- Karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları artar.
- İçerdikleri pi (π) bağından dolayı katılma ve polimerleşme tepkimesi verirler.
- Bromlu suyun rengini giderirler.



- Alkenlere halojen asidi ve su katılması **Markovnikov Kuralı**'na göre gerçekleşir. Bu kurala göre simetrik olmayan bileşiklerin pozitif kısmı (genellikle hidrojen) ikili bağ karbonlarından hidrojeni fazla olana katılır. Negatif kısım ise hidrojeni az olana katılır.



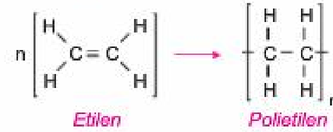


- İkili bağ karbonlarında eşit sayıda hidrojen bulunan alkenlerde bu kural dikkate alınmaz.



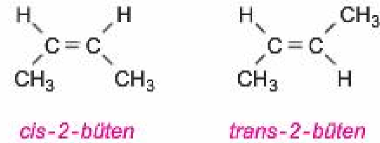


- Alkenler polimerleşme tepkimesi verir.
  Çok sayıda alkenin birbirine bağlanmasına **polimerleşme**, oluşan ürüne de **polimer** denir.



Cis – Trans İzomerliği

Alkenlerde ikili bağın karbonlarına bağlı gruplar düzlemin aynı tarafında ise **cis**, farklı tarafında ise **trans** olarak adlandırılır.



- İkili bağın karbonlarından birine bile iki tane aynı grup ya da iki karbona 4 tane farklı grup bağlı olursa cis–trans izomerliği görülmez.
- Cis izomerler polar, trans izomerler ise genellikle apolar özellik gösterir. Bu nedenle cis izomerlerin erime ve kaynama noktası trans izomerlerden daha yüksektir.

1. **Alkenlerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Doymamış hidrokarbonlardır.

B) Karbon atomları arasında en az bir tane ikili bağ bulunur.

C) Yapılarındaki tüm karbon atomları sp^2 hibritleşmesi yapar.

D) Katılma tepkimesi verirler.

E) Yapısında bir tane ikili bağ bulunan alkenlerin genel formülü C_nH_{2n} şeklindedir.

2.

	Bileşik	IUPAC Adı
I.	$CH_3-CH=CH_2$	Propen
II.	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$	2-büten
III.	$CH_3-C(Br)=C(CH_3)-CH_3$	2-bromo-3-metil-2-büten

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC adı doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3.

$CH_3-C(CH_3)_2-CH(CH_3)-CH=CH-CH_3$

bileşiğinin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 4,5,5–trimetil hekzen

B) 2,2,3–trimetil – 4–hekzen

C) 4,5,5–trimetil – 2–hekzen

D) 2,2,3–trimetil hekzen

E) 4,5,5–metil – 2–hekzen

4. **Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin IUPAC adlandırılması yanlış verilmiştir?**

	Bileşik	IUPAC Adı
A)	$CH_3-C(CH_3)=CH-CH_3$	2-metil-2-büten
B)	$CH_3-CH(CH_3)-CH(Br)-CH=CH_2$	3-brom-4-metil 1-penten
C)	$CH_3-C(CH_3)=C(C_2H_5)-CH_3$	2,3-dimetil-2-penten
D)	$CH_3-C(CH_3)=CH-CH=CH_2$	2-metil-2,4-pentadien
E)	$CH_2(Cl)-CH(Cl)-C(=CH_2)-CH(CH_3)-CH_3$	2-izopropil-3,4-diklor-1-büten

5.

	Bileşik	IUPAC Adı
I.	Br	2-brom siklobüten
II.		1-siklopropil siklopenten
III.	CH_3, CH_3	1,4-dimetil siklohekzen

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

1.C 2.C 3.C

4.D 5.A





6. $CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH = CH_2$

bileşiği ile ilgili,

I. IUPAC adı 3 – metil – 1 – bütendir.
II. Bromlu suyun rengini giderir.
III. 1 molekülünde toplam 4 tane sigma, 1 tane pi bağı bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

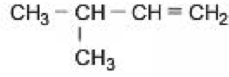
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



7. Propen ve siklopropan bileşikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Kapalı formülleri aynıdır.
B) Birbirinin zincir-halka izomeridir.
C) Propen doymamış, siklopropan doymuş hidrokarbondur.
D) Eşit sayıda sigma bağı içerirler.
E) Propen polimerleşme tepkimesi verirken, siklopropan vermez.



8.  **bileşiği ile ilgili,**

I. IUPAC adı 1,4 siklohekzadien'dir.
II. Kapalı formülü C_6H_8'dir.
III. 6 tane sigma ve 2 tane pi bağı içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



9. Genel formülü C_nH_{2n} olan organik bir bileşikle ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

A) Doymamış hidrokarbondur.
B) Yalnızca sigma bağı içerir.
C) Halkalı yapıya sahiptir.
D) Bromlu suyun rengini giderir.
E) Yakıldığında eşit sayıda CO_2 ve H_2O molekülü oluşur.



10. I. $CH_3 - CH = CH - CH_3$

II. $CH_2 = CH - CH = CH_2$

III. □

Yukarıdaki bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) I ve III'te sp^3 hibritleşmesi yapmış C sayısı eşittir.
B) II'deki tüm C atomları sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.
C) II ve III izomerdir.
D) I.'nin 1 molüne 1 mol HCl katılırsa 2–klor bütan oluşur.
E) II.'nin 1 molüne 1 mol H_2 katılırsa n–bütan oluşur.



11. 

bileşiğine Markovnikov kuralına göre HBr katılması sonucu oluşan bileşiğin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 1–bromo – 1–metil siklopentan
B) 1–bromo – 2–metil siklopentan
C) 1–bromo – 1–metil siklopenten
D) 1–bromo – 2–metil siklopenten
E) 1–metil – 2–bromo siklopentan

6.C 7.D 8.C

9.E 10.E 11.A

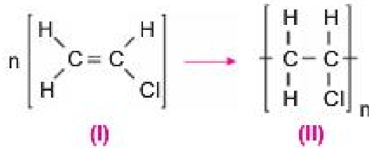
12. $CH_2 = CH_2$ **bileşiği ile ilgili,**

I. H_2 katılırsa etan elde edilir.
II. Polimerleştiğinde polietileni oluşturur.
III. Meyvelerin olgunlaştırılması için kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

13. Alkenler polimerleşme tepkimesi verir. Polimerleşme sırasında alkendeki pi bağı uygun koşullarda katalizör yardımıyla açılarak karbon atomlarının birbirine bağlanmasını sağlar. Çok sayıda alkenin birbirine bağlanmasına **polimerleşme**, oluşan ürüne de **polimer** denir. Alkenlerin polimerleşmesi sonucu elde edilen ürünler günlük hayatta ve sanayide sıkça kullanılır.



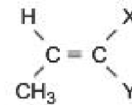
Yukarıdaki tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Polimerleşme tepkimesidir.
B) Tepkime sırasında I nolu maddedeki pi bağı açılır.
C) I nolu madde monomer olup adı etilendir.
D) II nolu madde polimer olup adı polivinil klorür (PVC)'dür.
E) II nolu madde kapı ve pencere profilleri, cephe kaplaması, boru ve tesisat malzemeleri gibi alanlarda kullanılır.

14. $CH_3 - CH = CH_2$ **bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Doymamış hidrokarbondur.
B) Polimerleşme tepkimesi verir.
C) HBr katılmasıyla 2 – bromo propan (ana ürün) oluşur.
D) Cis – trans izomerisi özelliği gösterir.
E) Siklopropan ile yapı izomeridir.

15.



Yukarıdaki bileşiğin "cis izomerisi" **göstermesi için X ve Y yerine,**

	X	Y
I.	$-CH_3$	$-CH_3$
II.	$-CH_3$	$-H$
III.	$-H$	$-CH_3$

gruplarından hangileri getirilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

12.E 13.C 14.D 15.C





16. **1–büten ve 2–büten bileşikleri için,**

I. Doyurmak için gereken H_2 miktarı
II. Bromlu suyun rengini giderme
III. Cis–trans izomerisi gösterme

yukarıdakilerden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III



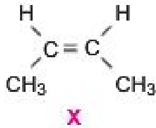
17. I. 1,2 – dibrom eten
II. 1 – büten
III. 2 – penten
IV. 2 – metil – 2 – büten

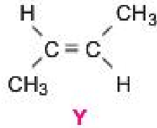
Yukarıdaki bileşiklerden hangileri cis – trans izomerisi gösterir?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV D) I, II ve III E) I, III ve IV



18.





Yukarıdaki X ve Y bileşikleri ile ilgili,

I. Birbirinin yapı izomeridir.
II. X'in adı cis – 2 – büten, Y'nin adı trans – 2 – büten'dir.
III. X'in kaynama noktası Y'den büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III



19. Eşit molde propen ve 1,3 – bütadien içeren bir karışımı tamamen doyurmak için 0,6 mol H_2 gerekiyor.

Buna göre, bu karışım yeterince O_2 ile yakıldığında toplam kaç mol CO_2 oluşur?

A) 1 B) 1,2 C) 1,4 D) 1,6 E) 1,8



20. Bir hidrokarbon ile ilgili,

- 0,2 molü yakıldığında 1 mol CO_2 oluşuyor.
- Cis – trans izomerliği gösterir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu hidrokarbon aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 2 – büten B) 2 – metil – 2 – büten C) 2 – penten D) 1 – penten E) 3 – metil – 2 – penten



21. $CH_3 - CH = CH_2 + H_2O \longrightarrow X$ (Ana ürün)

tepkimesi ve oluşan X bileşiği ile ilgili,

I. Katılma tepkimesidir.
II. X'in adı 1 – hidroksi propandır.
III. X doymuş hidrokarbondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

16.D 17.B 18.D 19.C 20.C 21.A

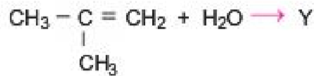
22. **Eten (etilen) bileşiği ile ilgili,**

I. Cl_2 katılırsa 1,2 – diklor etan oluşur.
II. HCl katılırsa etil klorür oluşur.
III. H_2O katılırsa etanol oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

23. $CH_3 - CH = CH - CH_3 + HCl \rightarrow X$



$CH_3 - C(CH_3) = CH_2 + H_2O \rightarrow Y$

Yukarıda Markovnikov kuralına göre gerçekleşen katılma tepkimeleri sonucu oluşan X ve Y bileşiklerinin adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	1 – klor bütan	2 – metil – 1 – oksi propan
B)	2 – klor bütan	2 – metil – 2 – oksi propan
C)	1 – klor bütan	1 – metil – 1 – oksi propan
D)	2 – klor bütan	2 – metil – 1 – oksi propan
E)	2,2 – diklor bütan	2 – metil – 2 – oksi propan

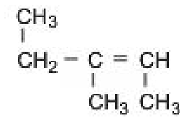
24. Alkan, alken ve sikloalkan olduğu bilinen eşit C sayılı X, Y ve Z hidrokarbonları ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- X ve Y birbirinin yapı izomeridir.
- X bromlu suyun rengini giderir.

Buna göre, X, Y ve Z hidrokarbonları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Alkan	Alken	Sikloalkan
B)	Alken	Alkan	Sikloalkan
C)	Alkan	Sikloalkan	Alken
D)	Alken	Sikloalkan	Alkan
E)	Sikloalkan	Alken	Alkan

25.



bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) IUPAC adı 1,2,3–trimetil propen'dir.
B) Kapalı formülü C_6H_{14}'tür.
C) Siklohekzan ile zincir–dallanma izomeridir.
D) Br_2 katılırsa 2,3–dibrom – 3–metil pentan elde edilir.
E) 1 molünün yakılması sonucu toplam 6 mol ürün oluşur.

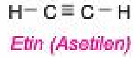
22.E 23.B 24.D 25.D





Alkinler (Asetilenler)

Yapısında en az bir tane üçlü bağ bulunan doymamış hidrokarbonlardır.





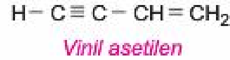
- Genel formülleri C_nH_{2n-2}'dir. (n = 2, 3, 4 ...)

Alkinlerin Adlandırılması (IUPAC)

1. Üçlü bağ içeren en uzun karbon zinciri seçilir.
2. Numaralandırma işlemine üçlü bağın yakın olduğu uçtan başlanır.
3. Üçlü bağ her iki uca eşit mesafede ise önce dallanma, sonra alfabetik önceliğe göre numaralandırma yapılır.
4. Bileşikteki dallanmış grupları adlandırma işlemi, alkanlardaki kurallara göre yapılır. Grupların adları yazıldıktan sonra üçlü bağın bulunduğu karbonun numarası yazılır ve ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen alkanın adının sonundaki –an eki yerine –in eki getirilerek adlandırma yapılır.

Alkinlerin Özel Adlandırılması





Alkinlerin Özellikleri

- Apolar yapılı bileşiklerdir.
- Yapısındaki üçlü bağın 1 ve 2 numaralı karbonlar arasında olduğu alkinlere **uç alkin**, diğer karbonlar arasında olduğu alkinlere ise **iç alkin** denir.
- Karpit (CaC_2) ile suyun reaksiyonundan asetilen (C_2H_2) elde edilir.

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

Alkinlerin Kimyasal Tepkimeleri

a) H_2 Katılması



b) Halojen Katılması



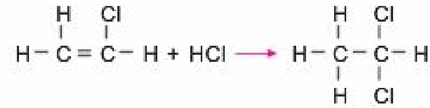


- Alkinler bromlu suyun rengini giderir.

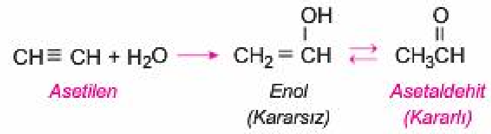
c) Halojen Asidi Katılması

Gerektiğinde **Markovnikov Kuralı** uygulanır.

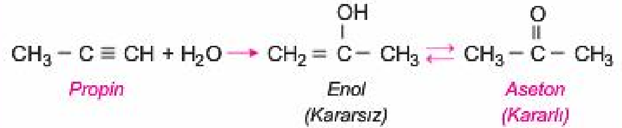




d) Su Katılması



Karbon sayısı 3 ve daha fazla olan alkinlere su katılırsa,



e) Polimerleşme



f) Yer Değiştirme

- **Uç alkinler** amonyaklı $AgNO_3$ ve amonyaklı $CuNO_3$ çözeltileri ile yer değiştirme tepkimesi verir.





- **İç alkinler** yukarıdaki tepkimeleri vermez.



1. **Alkinlerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Yapılarında en az bir tane üçlü bağ bulunur.

B) Genel formülleri C_nH_{2n-2}'dir.

C) Doymamış hidrokarbonlardır.

D) İlk ve en önemli üyesi asetilen (etin)'dir.

E) Katılma tepkimesi vermeye yatkın değillerdir.

2. **Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?**

	Bileşik	*IUPAC Adı*
A)	$CH \equiv CH$	Etin
B)	$CH_3-C \equiv CH$	Propin
C)	$CH \equiv C-CH(CH_3)-CH_3$	3-metil-1-bütin
D)	$CH_3-C(CH_3)_2-C \equiv C-CH_3$	2,2-dimetil-3-pentin
E)	$CH \equiv C-CH(C_2H_5)-C \equiv C-CH_3$	3-etil-1,4-hekzadiin

3.

	Bileşik	*IUPAC Adı*
I.	$CH \equiv C-CH_2-CH_3$	1-bütin
II.	$CH_2(Cl)-CH(CH_3)-C \equiv C-CH_3$	5-kloro-4-metil-2-pentin
III.	$CH_3-C \equiv C-C(CH_3)_2-CH_2-CH_3$	4,4-dimetil-2-hekzin

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC adı doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

4. **Alkinlerin ilk üyesi olan asetilen ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Molar yanma ısısı çok yüksek olduğundan metallerin kesilmesinde ve kaynak işleminde kullanılır.

B) 1 molüne Pd katalizörlüğünde 1 mol H_2 katılırsa eten, Pt katalizörlüğünde 2 mol H_2 katılırsa etan elde edilir.

C) 1 molüne 1 mol HCl katılması sonucu kloro etan elde edilir.

D) Üç tanesinin 600°C'de bir araya gelip trimerleşmesi sonucu benzen bileşiği elde edilir.

E) Endüstride karpitin (CaC_2) su ile tepkimesinden elde edilir.

5. $CH_3-C \equiv C-CH_2-CH_3$ **bileşiği ile ilgili,**

I. IUPAC adı 2 – pentin'dir.

II. Özel adı etil metil asetilen'dir.

III. 1 molüne 2 mol H_2 katılırsa pentan elde edilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

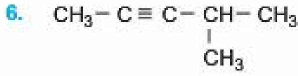
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

1.E 2.D

3.E 4.C 5.E



6. 

$CH_3-C\equiv C-CH(CH_3)-CH_3$

bileşiği ile ilgili,

I. IUPAC adı 4−metil pentin'dir.

II. Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile yer değiştirme tepkimesi verir.

III. Bromlu suyun rengini giderir.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III



7. 

$CH_2=CH-C\equiv CH$

bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) IUPAC adı 1 – büten – 3 – in'dir.

B) Özel adı vinil asetilen'dir.

C) 1 molüne 3 mol Br_2 katılabilir.

D) İki tür fonksiyonel grup içerir.

E) Siklobüten ile yapı izomeridir.



8. Propen ve propinden oluşan 5 mollük bir karışımı tamamen doyurmak için 7 mol H_2 gerektiğine göre, karışımın molce yüzde kaçı propindir?

A) 20 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80



9. Özel adı izopropil metil asetilen olan bir bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Bromlu suyun rengini giderir.

B) IUPAC adı 2 – metil – 3 – pentin'dir.

C) Kapalı formülü C_6H_{10}'dur.

D) Siklohekzen ile yapı izomeridir.

E) Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkime vermez.



10. Asetilen bileşiğindeki hidrojen atomlarından birinin yerine etil, diğerinin yerine ter-bütil bağlanmasıyla elde edilen bileşik ile ilgili,

I. IUPAC adı 2,2−dimetil−3−hekzin'dir.

II. Kapalı formülü C_6H_{10}'dur.

III. 1 molünün tamamen yakılması sonucu 8 mol CO_2 oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III



11. I. $CH_3-C\equiv C-CH_3$

II. $CH_2=CH-CH=CH_2$

III. ▷− CH_3

IV. □

Yukarıdaki bileşiklerden hangileri 1 – bütin ile yapı izomeridir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

6.D 7.E 8.B

9.B 10.C 11.C

12. **1 – bütin ve 2 – bütin bileşikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Konum izomeridirler.

B) 1 mollerine en fazla 2 mol H_2 katılabilir.

C) Amonyaklı $CuNO_3$ çözeltisi ile tepkime vererek beyaz çökelek oluştururlar.

D) 1 mollerine 2 mol HCl katıldığında aynı ürünü oluştururlar.

E) Su katıldığında keton bileşiği oluştururlar.

13. Asetilenin yapısında pi bağları bulunduğundan katılma tepkimesi verir.

Aşağıdaki katılma tepkimelerinden hangisi sonucu oluşan ürünün adlandırılması yanlış verilmiştir?

A) $CH \equiv CH + H_2 \longrightarrow$ Eten

B) $CH \equiv CH + 2Br_2 \longrightarrow$ 1, 1, 2, 2 - tetrabromo etan

C) $CH \equiv CH + HCl \longrightarrow$ Kloro eten

D) $CH \equiv CH + 2HCl \longrightarrow$ 1,2 - dikloro etan

E) $CH \equiv CH + H_2O \longrightarrow$ Asetaldehit

14. $CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow X + Ca(OH)_2$

Yukarıdaki tepkimede oluşan X bileşiğine uygun koşullarda H_2O katılırsa hangi ürün oluşur?

A) C_2H_5OH

B) $CH_3 - C(=O) - H$

C) $CH_3 - C(=O) - OH$

D) $CH_3 - C(=O) - CH_3$

E) $CH_3 - O - CH_3$

15. **Asetilenin uygun koşullarda trimerleşmesi sonucu oluşan bileşik aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) (üçgen halka)

B) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

C) (iki üçgen)

D) (altıgen halka)

E) (benzen halkası)

16. Organik bir bileşiğin 0,5 molü için,

- Tamamen yakıldığında 2 mol CO_2 oluşuyor.
- Tamamen doyurmak için 1 mol H_2 gerekiyor.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu organik bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $CH_2 = CH_2$

B) $CH \equiv CH$

C) $CH_3 - CH = CH - CH_3$

D) $CH \equiv C - CH_2 - CH_3$

E) $CH_2 = CH - C \equiv CH$

12.C 13.D 14.B

15.E 16.D





17. Organik bir bileşik ile ilgili,

- Yapısında 2 tane pi bağı bulunur.
- Amonyaklı $CuNO_3$ çözeltisi ile yer değiştirme tepkimesi verir.

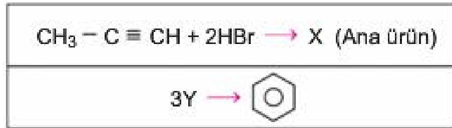
bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu organik bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $CH_3-CH=CH_2$
B) $CH_2=CH-CH=CH_2$
C) $CH_2=CH-C\equiv CH$
D) $CH_3-C\equiv CH$
E) $CH_3-C\equiv C-CH_3$



18.



$CH_3-C\equiv CH + 2HBr \longrightarrow$ X (Ana ürün)
3Y $\longrightarrow$ ⌬

Yukarıdaki tepkimelerde yer alan X ve Y bileşikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	2 – brom propen	Etilen
B)	1,2 – dibrom propan	Propilen
C)	2,2 – dibrom propan	Asetilen
D)	1,2 – dibrom propan	Asetilen
E)	2,2 – dibrom propan	Etilen



19.



tepkimesi ve oluşan X bileşiği ile ilgili,

I. Yer değiştirme tepkimesidir.
II. X'in özel adı vinil klorür'dür.
III. X'e HCl katılması sonucu 1,1 – dikloro etan elde edilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III



20. 0,2 mol düz zincirli bir alkinin tam olarak yakılması için 0,8 mol O_2 gazı kullanıldığına göre, alkinin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) C_2H_2
B) C_3H_4
C) C_4H_6
D) C_5H_8
E) C_6H_{10}



21. Aşağıda $CaCO_3$ bileşiğinden başlanarak C_2H_2 (Asetilen) bileşiği elde edilme tepkimeleri verilmiştir.



$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$



$CaO + 3C \longrightarrow CaC_2 + CO$



$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$

Buna göre, kütlece % 60 saflıktaki 50 gram $CaCO_3$ bileşiğinden en fazla kaç gram C_2H_2 elde edilebilir? (C: 12, O: 16, Ca: 40)

A) 5,2
B) 7,8
C) 10,4
D) 13
E) 15,6

17.D 18.C

19.D 20.B 21.B

22. $CH_3 - C \equiv CH$

bileşiği ile ilgili,

I. 1 molünün tamamen yakılması sonucu toplam 5 mol ürün oluşur.
II. Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkime verir.
III. Su katılması ile keton oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

23. **12 gram propin bileşiği amonyaklı $CuNO_3$ çözeltisi ile tepkimeye girdiğinde kaç gram kırmızı çökelek oluşur?** (H:1, C:12, Cu:64)

A) 10,3 B) 20,6 C) 30,9 D) 41,2 E) 51,5

24. Etilen ve asetilenden oluşan 10 gramlık bir karışım amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkimeye girdiğinde 48 gram beyaz çökelek oluşuyor.

Buna göre, karışımdaki etilenin kütlece yüzdesi kaçtır? (H: 1, C: 12, Ag: 108)

A) 48 B) 50 C) 52 D) 54 E) 56

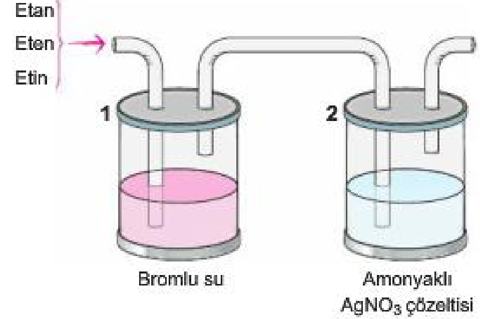
25. $CH_3 - C \equiv CH + H_2 \longrightarrow X$

$X + HBr \longrightarrow Y$ (Ana ürün)

Yukarıdaki denkleşmiş tepkimeler sonucu oluşan Y bileşiğinin adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 1 – brom propen B) 2 – brom propen C) 1 – brom propan D) 2 – brom propan E) 1,2 – dibrom propan

26.



Etan, eten ve etinden oluşan bir gaz karışımı şekildeki sisteme gönderildiğinde,

I. 1. kaptaki bromlu suyun rengi açılır.
II. 2. kapta beyaz çökelek oluşur.
III. Etan gazı herhangi bir tepkiye girmeden sistemden çıkar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

22.E 23.C 24.A 25.D 26.E





Aromatik Bileşikler (Arenler)

Yapısında benzen halkası bulunan ve kendine has kokuları olan bileşiklerdir.

Benzen: Aromatik hidrokarbonların ilk ve en küçük üyesidir.



- Benzenin yapısındaki karbon atomları arasında 3 tane tekli, 3 tane ikili bağ vardır. Yapısındaki pi bağları birbirleriyle sürekli yer değiştirir ve çok kararlı bir yapı oluşturur. Bu duruma **rezonans** denir.
- Benzen doymamış bir hidrokarbon olmasına rağmen kararlı yapısından dolayı katılma tepkimesi vermeye yatkın değildir.
- Aromatik bileşiklerin bir hidrojen eksik haline **aril**, benzen halkasının bir hidrojen eksik haline **fenil** denir.



- Benzen, kömür ve petrolün damıtılmasından elde edilir. İçilmesi ve buharının solunması tehlikeli olan bu zehirli madde, birçok aromatik bileşiğin sentezlenmesinde başlangıç maddesi olarak kullanılır.

Naftalin: Formülü $C_{10}H_8$ olan aromatik bileşiktir. Oda koşullarında kolayca süblimleşebilen beyaz bir katıdır. Kendine özgü keskin bir kokusu vardır. Kumaş ve yünlerin korunması ve kötü kokuların giderilmesi amacı ile kullanılır.

Anilin (NH_2): Renksiz, özel kokulu, zehirli ve bazik bir aromatik bileşiktir. Boya endüstrisinde çıkış maddesi olarak kullanılır.

Toluen (CH_3): Renksiz, kendine has kokusu olan, kolay tutuşabilen bir aromatik bileşiktir. Plastik, ilaç, parfüm, boya ve patlayıcı bir madde olan TNT üretiminde kullanılır.

Fenol (OH): Kendine has kokusu olan ve zayıf asit özelliği gösteren bir aromatik bileşiktir. Plastik, böcek ilacı, vernik ve boya üretiminde kullanılır.

1. Benzen ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Aromatik hidrokarbonların ilk üyesidir.

B) Kapalı formülü C_6H_6'dır.

C) İskelet formülü ⬡ şeklindedir.

D) Asetilenin trimerleşmesinden elde edilir.

E) Yapısında bulunan karbon atomları arasında 3 tane tekli, 3 tane ikili bağ bulunur.

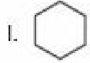
2.

	Aromatik Bileşik		Adı
I.	NH_2 (benzen halkası)	a.	Toluen
II.	CH_3 (benzen halkası)	b.	Fenol
III.	OH (benzen halkası)	c.	Anilin

Yukarıdaki aromatik bileşiklerin adlarının eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A)	B)	C)	D)	E)
I. – a	I. – b	I. – c	I. – a	I. – c
II. – b	II. – c	II. – a	II. – c	II. – b
III. – c	III. – a	III. – b	III. – b	III. – a

1.C 2.C

3. I.  II. 

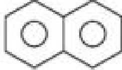
Yukarıdaki bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) I alifatik, II aromatik hidrokarbondur.
B) Yapı izomeridirler.
C) Suda çözünmezler.
D) II'nin rezonans yapıları vardır.
E) II'nin yapısında 3 tane pi (π) bağı olmasına rağmen alken ve alkinin oda koşullarında verdiği katılma tepkimelerini vermez.

4. 

Yanda formülü verilen bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

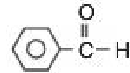
A) Özel adı fenol, IUPAC adı hidroksi benzen'dir.
B) Kapalı formülü C_6H_5OH'tır.
C) Zayıf asit özelliği gösterir.
D) Aromatik hidrokarbondur.
E) Mikrop öldürücü özelliğinden dolayı uzun süre antiseptik olarak kullanılmıştır.

5. 
Yanda formülü verilen aromatik bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Kapalı formülü $C_{10}H_8$'dir.
B) Adı naftalin'dir.
C) Beyaz, kristal yapılı bir katı olup oda koşullarında kolayca süblimleşir.
D) Suda iyi çözünür.
E) Keskin bir kokusu olduğundan kumaş ve yünlerin haşerelerden korunması için kullanılır.

6. **Aşağıdaki aromatik bileşikler ile ilgili verilen bilgilerden hangisinde yanlışlık yapılmıştır?**

	Aromatik Bileşik	Bilgi
A)	*Benzen*	Doymamış bir hidrokarbon olmasına rağmen, kararlı yapısından dolayı katılma reaksiyonu vermeye yatkın değildir.
B)	*Naftalin*	Kapalı formülü $C_{10}H_8$ olup beyaz, kristal yapılı ve oda koşullarında kolayca süblimleşebilen bir katıdır.
C)	CH_3 *Toluen*	Kolay tutuşabilen bir sıvı olup plastik, ilaç, parfüm, boya ve patlayıcı bir madde olan TNT üretiminde kullanılır.
D)	OH *Fenol*	Antiseptik etkisinden dolayı bazı ilaçların yapımında, plastik ve boya üretiminde kullanılan ve zayıf baz özelliği gösteren bir sıvıdır.
E)	NH_2 *Anilin*	Bazik bir sıvı olan anilin, boya sanayisinde çıkış maddesi olarak kullanılmasının yanısıra mürekkep, kauçuk ve lastik üretiminde kullanılır.

7. 

Yukarıdaki bileşiğin uygun koşullarda indirgenme ve yükseltgenme tepkimeleri sonucu oluşan ürünler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	İndirgenme	Yükseltgenme
A)	Fenol	Toluen
B)	Benzil alkol	Fenol
C)	Fenol	Benzoik asit
D)	Toluen	Benzil alkol
E)	Benzil alkol	Benzoik asit

3.B 4.D 5.D

6.D 7.E





Fonksiyonel grup, bulunduğu organik bileşiğe belirli özellikler kazandıran ve tepkimelerinde etkin rol oynayan atom ya da atom gruplarıdır.

- Birden fazla fonksiyonel grup içeren organik bileşiklere **polifonksiyonel bileşikler** denir.

Bileşik Sınıfı	Genel Formül	Fonksiyonel Grup
Alken	$R_1-CH=CH-R_2$	$-\overset{\vert}{C}=\overset{\vert}{C}-$
Alkin	$R_1-C\equiv C-R_2$	$-C\equiv C-$
Alkol	$R-OH$	$-OH$
Eter	$R-O-R$	$-OR$
Aldehit	$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$
Keton	$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-R$	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-$
Karboksilik Asit	$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$
Amin	$R-NH_2$	$-NH_2$
Aren	benzen halkası–R	benzen halkası–
Ester	$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OR$	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-$
Nitro Alkan	$R-NO_2$	$-NO_2$

1. Aşağıdaki organik bileşik sınıflarından hangisinin fonksiyonel grubu yanlış verilmiştir?

	Organik Bileşik	Fonksiyonel Grup
A)	Alkol	$-OH$
B)	Keton	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-$
C)	Amin	$-NH_2$
D)	Karboksilik asit	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$
E)	Eter	$-OR$

2. I. Eter II. Aldehit III. Keton

Yukarıdaki organik bileşiklerin hangilerinin yapısında karbonil $\left(-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-\right)$ grubu bulunur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3.

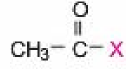
	Organik Bileşik	Fonksiyonel Grup
I.	Aren	benzen halkası–
II.	Alkol	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$
III.	Alkin	$-C\equiv C-$

Yukarıdaki organik bileşiklerden hangilerinin fonksiyonel grubu doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1.D 2.D 3.C

4.



Yukarıdaki organik bileşikte X yerine aşağıdakilerden hangisi geldiğinde karşısında verilen bileşik sınıfı <u>oluşmaz</u>?

	X	Bileşik Sınıfı
A)	H	Aldehit
B)	OH	Karboksilik asit
C)	CH_3	Keton
D)	OCH_3	Ester
E)	NH_2	Amin

5. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin fonksiyonel gruba göre sınıfı <u>yanlış</u> verilmiştir?

	Organik Bileşik	Sınıfı
A)	$CH_3-\overset{Cl}{\overset{\mid}{CH}}-CH_3$	Haloalkan
B)	$C_6H_5-CH_3$ (benzen halkası–CH_3)	Aromatik hidrokarbon
C)	$CH_3-O-C_2H_5$	Ester
D)	$C_2H_5-NO_2$	Nitro alkan
E)	$CH_3-\underset{H}{\underset{\mid}{N}}-C_2H_5$	Amin

6. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisi polifonksiyonel bileşik <u>değildir</u>?

A) $CH_3-CH=CH-C\equiv CH$

B) $\underset{OH}{\underset{\mid}{CH_2}}-CH_2-\underset{OH}{\underset{\mid}{CH_2}}$

C) $CH_3-\underset{NH_2}{\underset{\mid}{CH}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

D) $CH_3-\overset{OH}{\overset{\mid}{CH}}-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

E) $CH_2=CH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

7. Aşağıdaki bileşiklerden hangisi hem alkol hem de asit özelliği gösterir?

A) $CH_3-\underset{OH}{\underset{\mid}{CH}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

B) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

C) $CH_3-\underset{NH_2}{\underset{\mid}{CH}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

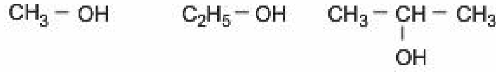
D) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-OH$

E) $CH_3-\underset{OH}{\underset{\mid}{CH}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3$

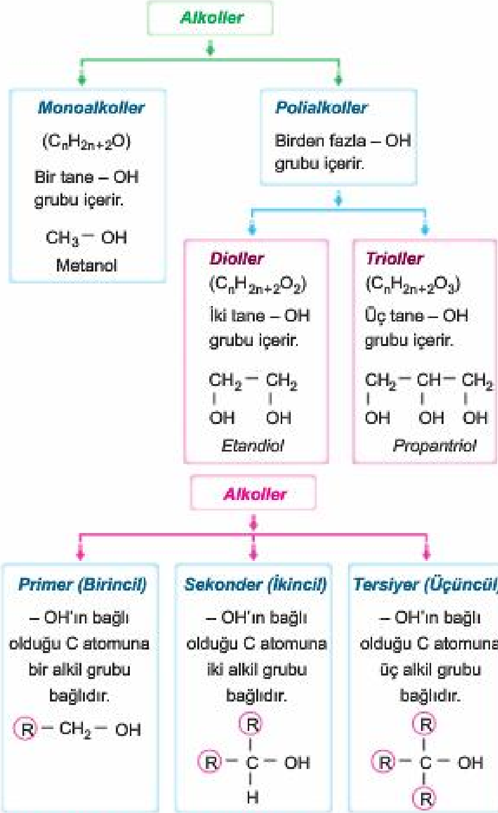
4.E 5.C

6.B 7.A

sp^3 hibritleşmesi yapmış karbon atomuna hidroksil (–OH) grubunun bağlanmasıyla oluşan bileşiklerdir.



- Aynı karbon atomuna birden fazla –OH grubu bağlı olan bileşikler alkol değildir.



Alkollerin Adlandırılması (IUPAC)

1. –OH grubunun bulunduğu en uzun karbon zinciri seçilir.
2. –OH grubuna en yakın uçtan başlanarak zincirdeki karbon atomları numaralandırılır.
3. Zincirde bulunan diğer grupların bağlı oldukları karbonun numarası ve adı yazılır.
4. –OH grubunun yeri belirtilerek zincirdeki karbon sayısına denk gelen alkan adının sonuna –ol eki getirilir.
5. Molekülde birden fazla –OH grubu varsa, yerleri belirtilip adlandırmanın sonundaki –ol ekinin önüne di, tri gibi ekler getirilir.

- Alkollerin **yaygın adlandırılması** yapılırken –OH grubunun bağlı olduğu alkil grubunun adından sonra alkol kelimesi getirilir.

C_2H_5OH ☞ Etil alkol

Alkollerin Fiziksel Özellikleri

- Polar yapılı olduklarından suda çözünürler.
- Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.
- Kaynama noktaları aynı karbon sayılı hidrokarbonlardan daha yüksektir.
- Monoalkollerde karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları yükselir.
- Aynı karbon sayılı monoalkollerde dallanma sayısı arttıkça kaynama noktası azalır.
- Alkollerde –OH grubu sayısı arttıkça kaynama noktası ve sudaki çözünürlük artar.
- Yapılarında –OH grubu bulunmasına rağmen suda iyonlaşmadıkları için bazik özellik göstermezler.

Önemli Alkoller

a) Metanol (Metil alkol, CH_3OH)

- Alkollerin en basit üyesi olup çok zehirlidir.
- Odunun havasız ortamda ve yüksek sıcaklıkta damıtılmasıyla elde edildiği için "odun alkolü" de denir.
- $CO + 2H_2 \longrightarrow CH_3OH$
- Araçlarda yakıt olarak kullanılmasının yanında organik bileşiklerin sentezlenmesinde ve çözücü olarak kullanılır.

b) Etanol (Etil alkol, C_2H_5OH)

- En yaygın kullanım alanına sahip alkollerden biridir.

Elde Edilme Yolları

1. Şekerin fermantasyonu ile,



$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{Maya}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

2. Alkil halojenürlerin seyreltik NaOH veya KOH çözeltileri ile tepkimesinden,



$$CH_3-CH_2-Cl + KOH \xrightarrow[\text{Seyreltik}]{\text{Isı}} CH_3-CH_2-OH + KCl$$

3. Etenin asidik ortamda su ile tepkimesinden,



$$CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{Asit}} CH_3-CH_2-OH$$

- Benzinle karıştırılarak yakıt olarak, sağlık alanında lokal antiseptik olarak ve iyi bir çözücü olduğundan ilaç ve parfüm üretiminde kullanılmaktadır.

c) Etandiol (Glikol, CH_2-CH_2)



- Otomobil radyatörlerinde antifriz ve sentetik kumaş üretiminde ham madde olarak kullanılmaktadır.

d) Propantriol (Gliserin, $CH_2-CH-CH_2$)



- Traş köpüğü, sabun, öksürük şuruplarında kullanılmaktadır.

1. Bir organik bileşiğin alkol olabilmesi için,

- –OH grubunun bağlı olduğu karbon atomunun sp^3 hibritleşmesi yapmış olması gerekir.
- –OH grubunun bağlı olduğu karbon atomunda –OH veya farklı bir fonksiyonel grup bağlı olmamalıdır.

Buna göre aşağıdaki bileşiklerden hangisi alkol sınıfına aittir?

A) $CH_3 - C(OH) = CH_2$

B) $CH_3 - CH(OH) - OH$

C) $CH_2 = CH - CH(OH) - CH_3$

D) (benzen halkası üzerinde OH)

E) $CH_3 - C \equiv C - OH$

2.

I. $CH_3 - CH_2 - CH(OH) - CH_3$

II. $CH_3 - C(CH_3)(OH) - OH$

III. $CH_2(OH) - CH(OH) - CH_2(OH)$

Yukarıdaki bileşiklerden hangileri polialkoldür?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

3. Alkollerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Bazik özellik gösterirler.

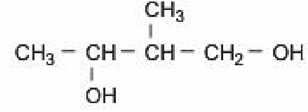
B) Polar moleküllerdir.

C) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.

D) Monoalkollerin genel formülü $C_nH_{2n+2}O$'dur.

E) Yapısında birden fazla –OH grubu bulunan alkollere polialkol denir.

4.



$CH_3 - CH(OH) - CH(CH_3) - CH_2 - OH$

Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

I. Polialkoldür.

II. IUPAC adı 2 – metil – 1,3 – bütanol'dür.

III. Hem primer hem de sekonder alkol özelliği gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıdaki alkollerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

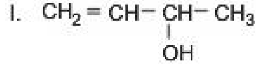
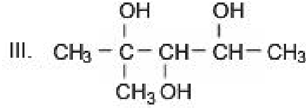
	Alkol	IUPAC Adı
A)	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$	1-propanol
B)	$CH_3 - CH(OH) - CH(CH_3) - CH_3$	3-metil-2-bütanol
C)	$CH_3 - C(CH_3)(C_2H_5) - CH(OH) - CH(CH_3) - CH_3$	2-etil-2,4-dimetil-3-pentanol
D)	$CH_2(OH) - CH(CH_3) - CH_2(OH)$	2-metil-1,3-propandiol
E)	$CH_2(CH_3) - C(CH_3)(CH_3) - CH_2 - OH$	2,2-dimetil-1-bütanol

1.C 2.B 3.A

4.C 5.C



6.

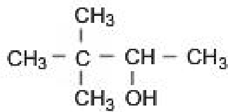
Bileşik	IUPAC Adı
I. 	3-büten-2-ol
II. 	2-metil siklohekzanol
III. 	2-metil-2,3,4-pentatriol

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC adı doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

7.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Monoalkoldür.

B) IUPAC adı 2,2–dimetil–3–bütanol'dür.

C) Molekülleri polardır.

D) Sekonder alkol özelliği gösterir.

E) Kapalı formülü $C_6H_{14}O$ şeklindedir.

8. Aşağıdaki alkollerden hangisinin yaygın adı <u>yanlış</u> verilmiştir?

	Alkol	*Yaygın Adı*
A)	$CH_3 - CH(CH_3) - OH$	İzopropil alkol
B)	$CH_3 - CH(OH) - CH_2 - CH_3$	İzobütil alkol
C)	$CH_3 - C(CH_3)_2 - OH$	Tersiyer bütil alkol
D)	(siklopropil)–OH	Siklopropil alkol
E)	$C_6H_5 - CH_2 - OH$	Benzil alkol

9. Alkollerde –OH grubunun bağlı olduğu karbon, 1 tane karbona bağlı ise primer (1°), 2 tane karbona bağlı ise sekonder (2°), 3 tane karbona bağlı ise tersiyer (3°) alkol adını alır.

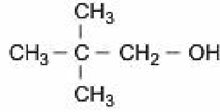
Aşağıdaki alkollerden hangisinin primer, sekonder veya tersiyer olarak sınıflandırılması <u>yanlış</u> verilmiştir?

	Alkol	Sınıfı
A)	$CH_3 - CH_2 - OH$	Primer
B)	$CH_3 - CH(OH) - CH_2 - CH_3$	Sekonder
C)	$CH_3 - C(CH_3)_2 - CH_2 - OH$	Tersiyer
D)	(siklopentil)–OH	Sekonder
E)	$CH_3 - C(CH_3)(OH) - CH_2 - CH_3$	Tersiyer

6.E 7.B

8.B 9.C

10.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Monoalkoldür.

B) IUPAC adı 2,2–dimetil–1–propanol'dür.

C) Özel adı neopentil alkol'dür.

D) Tersiyer alkoldür.

E) Kapalı formülü $C_5H_{12}O$'dur.

11. **Aşağıdaki alkollerden hangisinin aynı basınçta kaynama noktasının en büyük olması beklenir?**

A) $CH_3 - CH_2 - OH$

B) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

C) $CH_3 - \underset{OH}{CH} - CH_3$

D) $CH_3 - \underset{OH}{CH} - \underset{OH}{CH_2}$

E) $\underset{OH}{CH_2} - \underset{OH}{CH} - \underset{OH}{CH_2}$

12. X : $\underset{OH}{CH_2} - \underset{OH}{CH_2}$ Y : $\underset{OH}{CH_2} - \underset{OH}{CH} - \underset{OH}{CH_2}$

Yukarıda formülleri verilen alkoller ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X'in adı etandiol (glikol), Y'nin adı propantriol (gliserin)'dir.

B) İkisi de suda iyi çözünür.

C) Aynı basınçta X'in kaynama noktası Y'den düşüktür.

D) İkisi de hem primer hem de sekonder alkol özelliği gösterir.

E) X, otomobil radyatörlerinde antifiriz olarak kullanılırken, Y, traş köpüğü, sabun ve öksürük şuruplarında kullanılır.

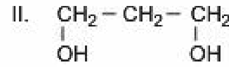
13. Alkollerin sudaki çözünürlüğü ile ilgili,

- Aynı sayıda hidroksil grubu içeren alkollerde karbon sayısı arttıkça alkolün sudaki çözünürlüğü azalır.
- Alkoldeki hidroksil grubu sayısı arttıkça alkolün sudaki çözünürlüğü artar.

bilgileri veriliyor.

Buna göre,

I. 

II. 

III. 

yukarıdaki alkollerin sudaki çözünürlükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

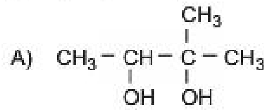
A) I > II > III B) III > II > I C) II > I > III

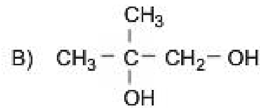
D) I > III > II E) II > III > I

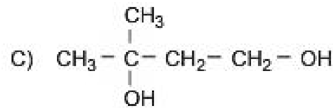
14. Doymuş ve açık zincirli bir diol ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

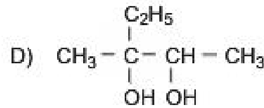
- 0,3 molü 31,2 gramdır.
- Hem sekonder hem de tersiyer alkol özelliği gösterir.

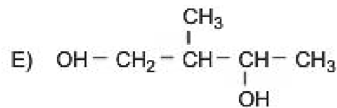
Buna göre bu alkol aşağıdakilerden hangisi olabilir?
(C:12, H:1, O:16)

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 



15. I. CH_4 II. CH_3Cl III. CH_3OH

Yukarıdaki bileşiklerin aynı ortamda kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I < II < III B) II < III < I C) III < II < I

D) I < III < II E) II < I < III

16. **Alkollerin en basit üyesi olan metanol ile ilgili,**

I. Odunun havasız ortamda ve yüksek sıcaklıkta damıtılmasıyla elde edilir.

II. Çok zehirli olduğundan az miktarda yutulması körlüğe, çok miktarda yutulması ölüme yol açabilir.

III. Araçlarda alternatif yakıt olarak kullanılması için çalışmalar sürmektedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

17. $CO + 2H_2 \longrightarrow CH_3OH$

Yukarıdaki denkleme göre, eşit molde CO ve H_2 tam verimle tepkimeye girdiğinde 12,8 gram metil alkol elde ediliyor.

Buna göre, hangi maddeden kaç mol artar?
(H:1, C:12, O:16)

A) 0,2 mol H_2 B) 0,2 mol CO

C) 0,4 mol H_2 D) 0,4 mol CO

E) 0,6 mol H_2

18. $CH_3 - CH_2 - Cl + NaOH \xrightarrow[\text{Seyreltik}]{\text{Isı}} X + NaCl$

tepkimesi ve oluşan X bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Katılma tepkimesidir.

B) X, benzine göre daha düşük enerji verir.

C) X'in sudaki çözünürlüğü 1 – propanol'den fazladır.

D) X'in aynı basınçta kaynama noktası glikolden düşüktür.

E) Dimetil eter ile fonksiyonel grup izomeridir.

19. $CH_3 - CH = CH_2 + H_2O \longrightarrow X$ (Ana Ürün)

Yukarıda verilen tepkime sonucu oluşan X bileşiği ile ilgili,

I. IUPAC adı 1 – propanol'dür.

II. Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.

III. Sekonder alkol özelliği gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

20. **Etanol (C_2H_5OH) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Primer alkoldür.

B) Benzinle çeşitli oranlarda karıştırılarak yakıt olarak kullanılabilir.

C) Fosil yakıtlara göre açığa çıkardığı zararlı gaz miktarı daha fazladır.

D) Sağlık alanında lokal antiseptik olarak kullanılır.

E) İyi bir çözücü olduğundan ilaç, parfüm ve kolonya üretiminde kullanılır.

15.A 16.E 17.D

18.A 19.D 20.C

21.

	X	Y
I.	Metanol	Etanol
II.	sec – bütil alkol	ter – bütil alkol
III.	1 – propanol	1,2 – propandiol

Yukarıdaki alkol çiftlerinden hangilerinin aynı basınçta kaynama noktaları arasında X < Y ilişkisi vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

22. 

$CH_3-CH_2-CH_2-Cl + KOH \xrightarrow[\text{Seyreltik}]{\text{Isı}} X + KCl$

tepkimesi ve oluşan X bileşiği ile ilgili,

I. Yer değiştirme tepkimesidir.
II. X'in IUPAC adı n–propil alkol'dür.
III. Primer alkol özelliği gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

23. Uygun koşullarda gerçekleştirilen aşağıdaki tepkimelerden hangisinin sonucunda etanol elde <u>edilmez</u>?

A) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{Fermantasyon}}$

B) $CH_2=CH_2 + H_2O \longrightarrow$

C) $CH_3-CH_2-Cl + KOH \xrightarrow[\text{Seyreltik}]{\text{Isı}}$

D) $CH\equiv CH + H_2O \longrightarrow$

E) $CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-H + H_2 \xrightarrow{NaBH_4}$

24. 

$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$

Yukarıdaki denkleme göre, 0,2 mol şekerin fermantasyonu sonucu kaç gram etil alkol elde edilir? (H:1, C:12, O:16)

A) 4,6 B) 9,2 C) 13,8

D) 18,4 E) 23

25. 14 gram etilene yeterince su katılması sonucu oluşan ürünün tamamen yakılması için NK'da kaç L hava gerekir? (C: 12, H: 1, Havanın hacimce % 20'si oksijendir)

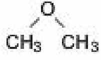
A) 22,4 B) 33,6 C) 89,6 D) 112 E) 168

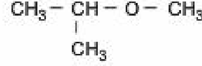
21.C 22.C

23.D 24.D 25.E

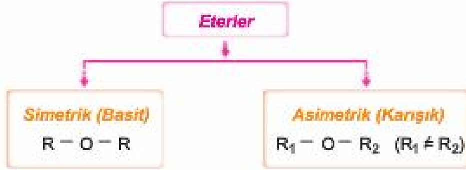


Bir oksijen atomuna iki radikal grubun (R–) bağlı olduğu bileşiklerdir. (R – O – R)





- Genel formülleri $C_nH_{2n+2}O$'dir.



Eterlerin Adlandırılması

Yaygın Adlandırma

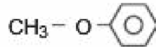
Oksijene bağlı alkil ya da aril gruplarının adı alfabetik sırayla yazılır ve sonuna eter sözcüğü getirilir.



Dimetil eter



Etil metil eter



Fenil metil eter

Sistematik Adlandırma (IUPAC)

1. Oksijene bağlı en uzun karbon zinciri seçilerek numaralandırılır.
2. Numaralamaya alkoksi (RO–) grubuna yakın uçtan başlanır.
3. Alkoksi grubunun yeri ve adı belirtilerek ana zincirdeki karbon sayısına karşılık gelen hidrokarbonun adı yazılır.

Eterlerin Özellikleri

- Molekül geometrileri açısaldır.
- Renksiz ve kendilerine özgü kokuları vardır.
- Polar yapılı bileşik olup su ile hidrojen bağı oluşturarak çözünürler.
- Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı yoktur. Bu nedenle kaynama noktaları aynı sayıda karbon atomu içeren alkollerden daha düşüktür.
- Kimyasal tepkimelere karşı oldukça ilgisizdirler.
- Polarlıklarının az olması nedeniyle organik maddeler için iyi çözücüdürler.
- Dietil eter (lokman ruhu) eskiden anestezik olarak kullanılmıştır.

Fonksiyonel Grup İzomerliği

Kapalı formülleri aynı, fonksiyonel grupları ve açık formülleri farklı olan bileşikler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.

- Aynı karbon sayılı monoalkoller ile eterler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.






Dimetil eter (C_2H_6O) Etanol (C_2H_6O)

1. Eterlerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Bir oksijen atomuna iki radikal grubun (R–) bağlı olduğu organik bileşiklerdir.

B) Genel formülleri $C_nH_{2n}O$ şeklindedir.

C) Simetrik ve asimetrik olarak sınıflandırılabilirler.

D) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunmaz.

E) Yapılarında bulunan C – O bağının kolay kopmamasından dolayı kimyasal tepkimelere karşı oldukça ilgisiz bileşiklerdir.

2. Aşağıdaki eterlerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

	Eter	IUPAC Adı
A)	$CH_3 - O - CH_3$	Metoksi metan
B)	$CH_3 - O - CH_2 - CH_3$	Metoksi etan
C)	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - O - C_2H_5$	1-etoksi propan
D)	$CH_3 - CH(CH_3) - CH(O-CH_3) - CH_3$	2-metil-3-metoksi bütan
E)	$CH_3 - O -$ (benzen halkası)	Metoksi benzen

1.B 2.D

3. 

bileşiği ile ilgili,

I. Yaygın adı dietil eter'dir.
II. Simetrik eterdir.
III. Apolar yapılıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4.

	Eter	Yaygın Adı
I.	$C_2H_5 - O - CH(CH_3) - CH_3$	Etil izopropil eter
II.	$C_6H_5 - O - C_6H_5$	Difenil eter
III.	$CH_2 = CH - O - CH_3$	Metil vinil eter

Yukarıdaki eterlerden hangilerinin yaygın adı doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. 

bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı metoksi etan'dır.
B) Yaygın adı etil metil eter'dir.
C) Asimetrik eterdir.
D) İzopropil alkol ile fonksiyonel grup izomeridir.
E) Aynı koşullarda uçuculuğu 1 – propanol'den düşüktür.

6. Eterler, aynı karbon sayılı monoalkoller ile fonksiyonel grup izomeridirler.

Buna göre, C_3H_8O kapalı formülüne sahip kaç tane izomer yazılabilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. 

Yukarıdaki bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Fonksiyonel grup izomeridirler.
B) Yoğun fazda X'in molekülleri arasında hidrojen bağı bulunurken, Y'nin bulunmaz.
C) Aynı basınçta X'in kaynama noktası Y'den düşüktür.
D) X'in sudaki çözünürlüğü Y'den fazladır.
E) Y'nin aynı koşullarda sıvı buhar basıncı X'ten büyüktür.

8. $R_1 - O - R_2$ şeklindeki karışık (asimetrik) eterin 0,1 molü yeterince oksijen ile yakıldığında 9 gram H_2O oluşuyor.

Buna göre R_1 ve R_2 grupları,

	R_1	R_2
I.	CH_3	C_2H_5
II.	C_2H_5	C_2H_5
III.	CH_3	C_3H_7

yukarıdakilerden hangileri olabilir? (H_2O:18 g/mol)

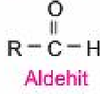
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III





Aldehit ve Ketonlar

Karbonil grubuna ($>C=O$) bir tane hidrojen atomu ve radikal grubun bağlanmasıyla **aldehit**, iki tane radikal grubun bağlanmasıyla **keton** sınıfı bileşikler oluşur.

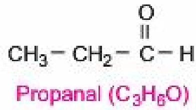


Aldehit



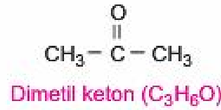
Keton

- Aldehitlerin ilk üyesi ☞ $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$ (Formaldehit)
- Ketonların ilk üyesi ☞ $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ (Aseton)
- Genel formülleri $C_nH_{2n}O$'dur.
- Karbonil grubuna bağlı radikal gruplar aynı ise **basit (simetrik) keton**, farklı ise **karışık (asimetrik) keton** denir.
- Aynı karbon sayılı aldehit ve ketonlar birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.



Propanal (C_3H_6O)

~



Dimetil keton (C_3H_6O)

- Ketonların ilk üyesi üç karbonlu olduğundan bir ve iki karbonlu aldehitlerin keton izomeri yoktur.

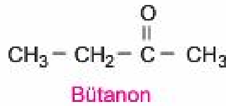
Aldehitlerin Adlandırılması (IUPAC)

1. Karbonil grubu içeren en uzun karbon zinciri belirlenir.
2. Karbonil grubundan başlanarak zincir numaralandırılır.
3. Dallanmış grupların bulunduğu karbon numaraları ve grup adları yazıldıktan sonra ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen hidrokarbonun adının sonuna **–al** eki getirilir.

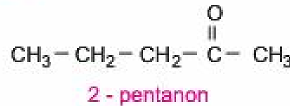
Aldehit	IUPAC	Yaygın adı
$H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	Metanal	Formaldehit
$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	Etanal	Asetaldehit

Ketonların Adlandırılması (IUPAC)

Aldehitlerin adlandırılmasından farklı olarak karbonil grubunun yeri belirtilir ve ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen hidrokarbonun adının sonuna **–on** eki getirilir.



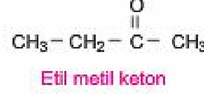
Bütanon



2 - pentanon

Ketonların Yaygın Adlandırılması

Karbonil grubuna bağlı olan radikal grupların adlarından sonra keton kelimesi getirilir.



Etil metil keton


Difenil keton

Aldehit ve Ketonların Fiziksel Özellikleri

- Karbonil grubu içerdiklerinden polar bileşiklerdir.
- Kaynama noktaları aynı karbon sayılı hidrokarbonlardan daha yüksek, ancak alkollerden daha düşüktür.
- Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunmaz.
- Karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları artar, ancak sudaki çözünürlükleri azalır.

Aldehit ve Ketonların Kimyasal Özellikleri

- Aldehit ve ketonlar yanma, katılma ve indirgenme tepkimeleri verirler.
- Aldehitler yükseltgenme tepkimesi sonucu karboksilik aside dönüşür.



- Formaldehit diğer aldehitlerden farklı olarak iki kez yükseltgenerek karbonik asite (H_2CO_3) dönüşür.
- Aldehitler, bazik ortamda **Tollens ayıracı** (amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi) ile tepkimeye girerek karboksilik aside yükseltgenir. Çözeltide bulunan Ag^+ iyonları da indirgenerek **gümüş aynası** oluşturur.



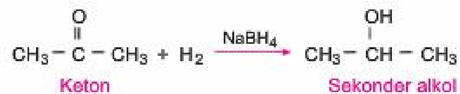
- Aldehitler, bazik ortamda **Fehling ayıracı** (Cu^{2+} iyonları içeren çözelti) ile tepkimeye girerek karboksilik aside yükseltgenir. Çözeltide bulunan Cu^{2+} iyonları Cu^+ iyonlarına indirgenerek kırmızı renkli Cu_2O katısı şeklinde çökelir.



! Ketonlar yükseltgenme, Tollens ve Fehling ayıraçları ile tepkime vermezler.

- Aldehitler indirgenirse primer alkol, ketonlar indirgenirse sekonder alkol oluşur.





1. Aldehit ve ketonların genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Karbonil grubu $\left(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}- \right)$ içerirler.

B) Genel formülleri $C_nH_{2n}O$ şeklindedir.

C) Polar moleküllerdir.

D) Aynı karbon sayılı aldehit ve ketonlar birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.

E) En küçük üyeleri 2 karbonludur.

2. $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

Yukarıdaki bileşiğin yapısında aşağıdaki fonksiyonel grup çiftlerinden hangisi bulunur?

A) Alkol ve eter
B) Aldehit ve alkol
C) Eter ve keton
D) Aldehit ve keton
E) Keton ve eter

3. Aşağıdaki aldehitlerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

	Aldehit	IUPAC Adı
A)	$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	Metanal
B)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	Etanal
C)	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\|}{CH}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	2-metil bütanal
D)	$Cl-\underset{CH_3}{\underset{\|}{CH}}-\underset{OH}{\underset{\|}{CH}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	2-hidroksi-3-kloro bütanal
E)	$C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ (benzen halkası)	Fenil metanal

4. Aşağıdaki ketonlardan hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

	Keton	IUPAC Adı
A)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$	Propanon
B)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_3$	Bütanon
C)	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\|}{CH}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$	3-metil-2-bütanon
D)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{\overset{\|}{\underset{\|}{C}}}}-CH_3$	4,4-dimetil pentanon
E)	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\|}{CH}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\underset{CH_3}{\underset{\|}{CH}}-CH_3$	2,4-dimetil-3-pentanon

5. Aşağıdaki karbonil bileşiklerinden hangisinin yaygın adı yanlış verilmiştir?

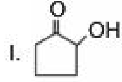
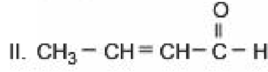
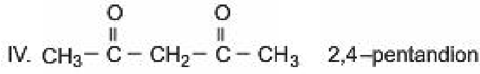
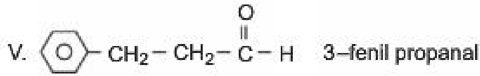
	Bileşik	Yaygın Adı
A)	$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	Formaldehit
B)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$	Aseton
C)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	Asetaldehit
D)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_3$	Etil metil keton
E)	$C_6H_{11}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ (siklohekzan halkası)	Benzaldehit

1.E 2.D 3.C

4.D 5.E



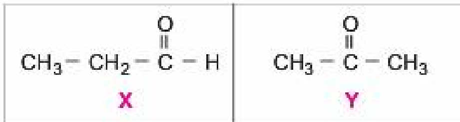
6.

	Bileşik	*Adı*
I.		2–hidroksi siklopentanon
II.		2–bütenal
III.		Etil fenil keton
IV.		2,4–pentandion
V.		3–fenil propanal

Yukarıdaki bileşiklerden kaç tanesinin adlandırılması doğru verilmiştir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7.



Yukarıdaki X ve Y bileşikleri ile ilgili,

I. Fonksiyonel grup izomeridirler.
II. Kimyasal özellikleri aynıdır.
III. X yükseltgenme tepkimesi verirken, Y vermez.

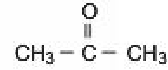
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. $CH_3 - \overset{O}{\overset{\parallel}{C}} - H$ **bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) IUPAC adı etanal, yaygın adı asetaldehit'tir.
B) Fonksiyonel grup izomeri olan keton yoktur.
C) Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile gümüş aynası oluşturur.
D) İndirgenme ürünü etanol'dür.
E) Polimerleşme tepkimesi vermez.

9.



bileşiği ile ilgili,

I. Simetrik ketondur.
II. Yaygın adı aseton'dur.
III. Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

10.

I. $CH_3 - CH_2 - CH_3$

II. $CH_3 - CH_2 - \overset{O}{\overset{\parallel}{C}} - H$

III. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

Yukarıdaki organik bileşiklerin aynı ortamda kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III B) II > III > I C) III > II > I D) II > I > III E) III > I > II

6.E 7.C

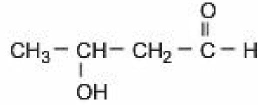
8.E 9.C 10.C

11. I. Yanma
II. Yükseltgenme
III. İndirgenme
IV. Katılma

Yukarıdaki tepkime türlerinden hangilerini hem aldehitler hem de ketonlar verir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve IV E) I, III ve IV

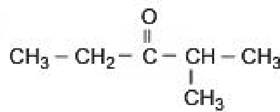
12.



bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı 3 – hidroksi bütanal'dır.
B) Hem aldehit hem alkol özelliği gösterir.
C) Fehling çözeltisi ile tepkimesinden Cu_2O katısı çöker.
D) İndirgendiğinde oluşan bileşiğin adı 1,3 – bütanol'dür.
E) 1 molü yakıldığında 4 mol CO_2 oluşur.

13.



bileşiği ile ilgili,

I. IUPAC adı 2–metil–3–pentanon'dur.
II. Tollens çözeltisi ile tepkime vermez.
III. 2,3–dimetil bütanal ile izomerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

14. Organik bir bileşik ile ilgili,

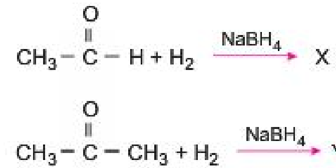
• 0,4 molü yakıldığında 1,2 mol CO_2 oluşuyor.
• Tollens çözeltisi ile yükseltgenerek karboksilik asit oluşturuyor.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu organik bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $CH_3-CH_2-CH_2-OH$
B) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$
C) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$
D) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3$
E) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-C_2H_5$

15.



Yukarıdaki indirgenme tepkimeleri sonucu oluşan X ve Y bileşikleri ile ilgili,

I. Yapı izomeridirler.
II. X primer, Y sekonder alkoldür.
III. X ve Y'nin kaynama noktaları, kendisini oluşturan organik bileşiklerden daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11.E 12.D 13.E 14.C 15.D

16. Organik bir bileşik ile ilgili,

- Genel formülü $C_nH_{2n}O$'dur.
- Yükseltgenme tepkimesi vermez.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) C_2H_5OH

B) $CH_3-O-C_2H_5$

C) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$

D) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3$

E) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH$

17. $X+\frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{KMnO_4} CH_3-CH_2-COOH$

tepkimesinde yer alan X bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Aseton ile fonksiyonel grup izomeridir.

B) İndirgendiğinde 2−propanol oluşur.

C) Fehling çözeltisi ile tepkime verir.

D) 1 molünün yakılması sonucu 3 mol CO_2 oluşur.

E) Polar moleküldür.

18.

	Aldehit		Kullanım Alanı
I.	Formaldehit	a.	Organik bileşik ve yapay kauçuk elde edilmenin yanısıra gıdalarda doğala özdeş aroma verici olarak kullanılır.
II.	Asetaldehit	b.	Proteince zengin gıdaların korunmasında, tıpta analizi yapılacak dokuların bozulmadan uzun süre saklanmasında kullanılır.
III.	Benzaldehit	c.	Bademin yapısında bulunur ve kozmetik ve boyar madde endüstrisinde başlangıç maddesi olarak kullanılır.

Yukarıdaki aldehitlerin kullanım alanlarının eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A)	B)	C)	D)	E)
I – a	I – b	I – c	I – a	I – b
II – b	II – a	II – a	II – c	II – c
III – c	III – c	III – b	III – b	III – a

19. $CH\equiv CH + H_2O \longrightarrow X$

$CH_3-C\equiv CH + H_2O \longrightarrow Y$

Yukarıda uygun koşullarda gerçekleştirilen tepkimeler sonucu oluşan kararlı X ve Y bileşiklerinin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	CH_3CHO	CH_3COCH_3
B)	CH_3CH_2OH	CH_3CHO
C)	CH_3CHO	CH_3CH_2COOH
D)	CH_3CH_2OH	CH_3COCH_3
E)	CH_3COOH	CH_3CHO

16.D 17.B

18.B 19.A

20.



Yukarıdaki denkleme göre 0,5 mol formaldehitin Fehling çözeltisi ile tepkimesi sonucu kaç gram Cu_2O katısı oluşur? (O:16, Cu:64)

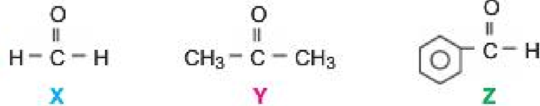
A) 36 B) 48 C) 72 D) 84 E) 96

21. 10 gramlık asetaldehit ve aseton karışımı yeterince amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisinden geçirildiğinde 21,6 gram Ag metali elde ediliyor.

Buna göre karışımdaki asetonun kütlece yüzdesi kaçtır? (Ag: 108, C: 12, H: 1, O: 16)

A) 12 B) 28 C) 44 D) 56 E) 72

22.



Yukarıdaki organik bileşikler ile ilgili,

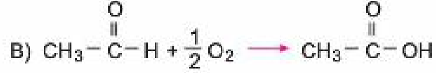
I. X, iki kez yükseltgenerek karbonik asite dönüşür.
II. Y, yükseltgendiğinde sekonder alkol oluşur.
III. Z, Tollens ayıracı ile yükseltgenirken, Fehling ayıracı ile yükseltgenemez.

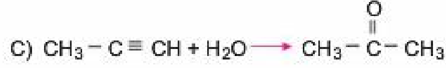
yargılarından hangileri doğrudur?

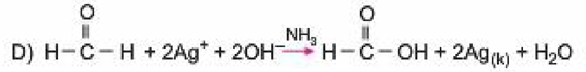
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

23. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin sonucu oluşan ürün(ler)de yanlışlık yapılmıştır?

A) 

B) 

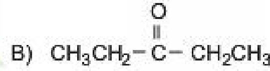
C) 

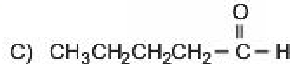
D) 

E) 

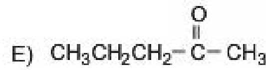
24. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisi uygun koşullarda indirgendiğinde 2 – pentanol oluşur?

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

25. Kapalı formülü C_3H_6O olan organik bir bileşiğin indirgen özellik gösterdiği biliniyor.

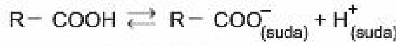
Buna göre, bu bileşiğin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 1 – propanol B) Propanal C) Propanon D) 2 – propanol E) Propanoik asit

20.C 21.D 22.E

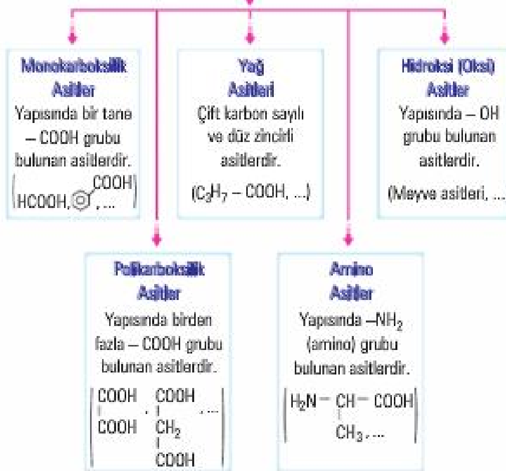
23.E 24.E 25.B

Yapısında karboksil grubu  bulunan organik bileşiklerdir.



- Genel formülleri $C_nH_{2n}O_2$'dir.
- Zayıf asit özelliği gösterirler. Karbon sayısı arttıkça asitlikleri azalır.

$$R-COOH \rightleftarrows R-COO^-_{(suda)} + H^+_{(suda)}$$



Karboksilik Asitlerin Adlandırılması (IUPAC)

1. Karboksil (– COOH) grubunun bulunduğu en uzun karbon zinciri seçilir.
2. Karboksil grubundaki karbon atomundan başlanarak zincirdeki karbon atomları numaralandırılır.
3. Zincire bağlı dallanmış grupların yeri ve adı belirtilir.
4. Ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen hidrokarbonun adının sonuna –oik asit eki getirilir.
5. Polikarboksilik asitlerde bileşiğin sonuna –dioik veya –trioik ekleri getirilir.

Asidin Formülü	IUPAC Adı	Yaygın Adı
$HCOOH$	Metanoik asit	Formik asit
CH_3COOH	Etanoik asit	Asetik asit
CH_3CH_2COOH	Propanoik asit	Propiyonik asit
$CH_3(CH_2)_2COOH$	Bütanoik asit	Bütirik asit
$CH_3(CH_2)_3COOH$	Pentanoik asit	Valerik asit

Bazı Önemli Karboksilik Asitler

Formik Asit: Karınca salgısında ve ısırgan otunda bulunur. Tekstil sektöründe boyama işlemleri sırasında, soğutucu üretiminde, kuru temizleme fabrikalarında, ekmek mayası, mürekkep üretiminde, ayna, tıpta lokal anestezi ve kozmetik sektöründe kullanılır.

Asetik Asit: Sirkeye keskin kokusunu ve ekşi tadını veren asittir. Suda iyi çözünür. Suya karıştığında suyu çeker, cildi tahriş eder ve metalleri aşındırır. Kimyasalların üretiminde ham madde olarak, çaydanlıklarda biriken kirecin ve cam yüzeylerin temizlenmesinde ve gıda sektöründe katkı maddesi olarak kullanılır.

Salisilik Asit: Söğüt ağacından elde edilen salisilik asit renksiz, kristal yapılı ve sağlığa faydalıdır. Yeşil yapraklı sebzelerde bol miktarda bulunur. Pek çok hastalığın tedavisinde ve kozmetik alanında nemlendirici olarak kullanılır.

Ftalik Asit: Serum torbaları ve tüpleri gibi tıbbi ürünlerin yanı sıra şampuan, nemlendirici, krem, parfüm, saç spreyi ve oje gibi kişisel bakım ürünlerinde kullanılır.

Sitrik Asit: Limon tuzu olarak bilinen, kristal yapılı ve renksiz bir asittir. Tüm bitkilerin yapısında bulunur. Gıda, tarım, ilaç, içecek ve metal sektörlerinde kullanılır.

Malik Asit: Sağlığa çok faydalı olup elma, muz, kiraz, üzüm, havuç gibi meyve ve sebzelerde bulunur.

Folik Asit: Kan yapımında, yeni hücre oluşumunda ve hücrelerin yaşamına devam etmesinde, DNA ve RNA üretiminde kullanılan bir vitamindir. Koyu yeşil yapraklı sebzelerde, baklagillerde, portakal, muz, çilek gibi meyvelerde, balık, yumurta gibi besinlerde bulunur.

Benzoik Asit: Gıda üretiminde kullanılan katkı maddelerinden birisidir. Süt ürünlerinde, mantar, karanfil ve tarçında bulunur. Gıda, tıbbi malzemelerin üretimi, kozmetik, otomotiv ve tekstil alanlarında kullanılır.

Meyvelerin yapısında bulunan asitlerden başka yağ yapımında kullanılan yağ asitleri de vardır. Doymuş ve doymamış olarak sınıflandırılan yağ asitleri bitkisel veya hayvansal ürünlerden elde edilir. Düz zincirli olup yapılarında çift sayıda karbon atomu vardır.

Doymamış Yağ Asitleri: Karbon zincirinde pi bağı bulunur.



Vücudun üretemediği ancak ihtiyaç duyduğu yağ asitleridir. Sağlıklı beslenme için çok önemli olan omega – 3 ve omega – 6 asitleri doymamış yağ asitlerindendir.

Doymuş Yağ Asitleri: Karbon zincirinde pi bağı bulunmaz. Et, deniz mahsulleri, süt ürünleri gibi ürünler doymuş yağ asitleri açısından zengindir. Doymuş yağ asitleri, doymamış yağ asitlerinin hidrojen katılarak doyurulmasından elde edildiği için katı haldedir.

Bitkisel ve hayvansal yağların kuvvetli bazlarla karıştırılarak ısıtılmasıyla oluşan tuza **sabun**, bu olaya da **sabunlaşma** denir. Sabun, yağ asitlerinin sodyum veya potasyum tuzlarıdır.







1. Karboksilik asitlerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Yapısında karboksil grubu $\left(-\overset{\overset{\displaystyle O}{\parallel}}{C}-OH\right)$ içeren bileşiklerdir.

B) Monokarboksilik asitlerin genel formülü $C_nH_{2n}O_2$ şeklindedir.

C) Zayıf asit özelliği gösterirler.

D) Aynı karbon sayılı polikarboksilik asitler ile esterler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.

E) En küçük üyesi 1 karbonludur.

2. Aşağıdaki karboksilik asitlerden hangisinin sınıfı yanlış verilmiştir?

	Karboksilik asit	*Sınıfı*
A)	CH_3-CH_2-COOH	Monokarboksilik asit
B)	$\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{\vert}{CH_2}}-COOH$	Amino asit
C)	$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\parallel}}{C}-CH_2-COOH$	Hidroksi asit
D)	$\underset{\displaystyle COOH}{\underset{\vert}{COOH}}$	Polikarboksilik asit
E)	$C_{15}H_{31}-COOH$	Yağ asidi

3. Aşağıdaki karboksilik asitlerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

	Karboksilik Asit	*IUPAC Adı*
A)	$H-COOH$	Metanoik asit
B)	CH_3-CH_2-COOH	Propanoik asit
C)	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-COOH$	2-metil propanoik asit
D)	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{\vert}{CH}}-COOH$	2-amino-3-metil bütanoik asit
E)	$\underset{\displaystyle COOH}{\underset{\vert}{COOH}}$	Etanoik asit

4.

	Bileşik	Adı
I.	(benzen halkası)$-COOH$	Benzoik asit
II.	$COOH-CH_2-COOH$ (dikey)	Propandioik asit
III.	(siklobütan halkası) $COOH$, Br	2-brom siklobütanoik asit

Yukarıdaki organik bileşiklerden hangilerinin adlandırılması doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

1.D 2.C

3.E 4.E

5.

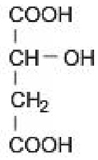
Bileşik	IUPAC Adı
I. $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{CH}-\underset{\displaystyle CH_3}{CH}-CH_2-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$	3,4 - dimetil pentanoik asit
II. $\underset{\displaystyle Br}{CH_2}-CH=CH-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$	4 - bromo - 2 - bütanoik asit
III. $CH_3-\underset{\displaystyle NH_2}{CH}-\underset{\displaystyle OH}{CH}-\underset{\displaystyle CH_3}{CH}-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$	4 - amino - 3 - oksi - 2 - metil pentanoik asit

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC adı doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6.



Yukarıda formülü verilen malik asitin adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 2 – oksi bütanoik asit
B) 1, 2, 4 – bütantrioik asit
C) 3 – oksi bütandioik asit
D) 2 – oksi bütandioik asit
E) 3 – oksi bütanoik asit

7. **CH_3COOH bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Yaygın adı etanoik asittir.
B) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.
C) Tollens ve Fehling çözeltilerine etki etmez.
D) Monokarboksilik asittir.
E) Etanalin bir kademe yükseltgenmesi ile elde edilebilir.

8.

I. COOH – CH_2 – COOH (dikey: COOH / CH_2 / COOH)

II. CH_3 – CH – OH – COOH (dikey: CH_3 / CH – OH / COOH)

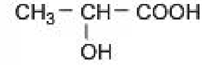
III. CHO – CH – OH – COOH (dikey: CHO / CH – OH / COOH)

Yukarıdaki bileşiklerden hangileri iki farklı tür fonksiyonel grup içerir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

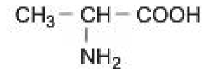
9.



Yukarıdaki organik bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Hidroksi asittir.
B) IUPAC adı 2 – oksi propanoik asit'tir.
C) Hem asit hem de baz özelliği gösterir.
D) Polifonksiyonel bileşiktir.
E) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı içerir.

10.



Yukarıdaki organik bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı 2 – amino propanoik asittir.
B) Özel adı alanin'dir.
C) Proteinlerin sentezinde kullanılan önemli bir amino asittir.
D) Hem asit hem de baz özelliği gösterir.
E) Karbon atomlarının tümü sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

5.C 6.D 7.A

8.B 9.C 10.E

11. COOH

bileşiği ile ilgili,

I. Siklopropanoik asit şeklinde adlandırılır.

II. Kapalı formülü $C_4H_8O_2$ şeklindedir.

III. Tüm C atomları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

12. $CH_2 = CH - CH_2 - COOH$

bileşiği ile ilgili,

I. IUPAC adı 3 – bütenoik asittir.

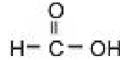
II. Bromlu suyun rengini giderir.

III. 2 – metil propanoik asit ile izomerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

13.



bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) IUPAC adı metanoik asit, yaygın adı formik asittir.

B) Monokarboksilik asitler içindeki en kuvvetli asittir.

C) Hem asit hem de aldehit özelliği gösterir.

D) Tollens ve Fehling çözeltilerine etki etmez.

E) Karınca salgısında ve ısırgan otunda bulunur.

14. X: $CH_3 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - OH$ Y: $CH_3 - CH_2 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - OH$

Yukarıda formülleri verilen X ve Y bileşikleri için,

I. Kaynama noktası

II. Sudaki çözünürlük

III. Asitlik kuvveti

niceliklerinden hangileri arasında X < Y ilişkisi vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

15. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin aynı basınçta kaynama noktası diğerlerinden yüksektir?

A) CH_3COOH B) C_2H_5OH C) $CH_3 - O - CH_3$

D) COOH
|
COOH

E) CH_3CHO

16. 13,2 gram asetaldehitin yeterince oksijen ile yükseltgenmesi sonucu oluşan karboksilik asitin kütlesi kaç gramdır? (C: 12, H: 1, O: 16)

A) 12 B) 15 C) 18 D) 21 E) 24

11.A 12.C 13.D

14.A 15.D 16.C



17. **Propanal bileşiğinin yükseltgenmesi sonucu oluşan bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

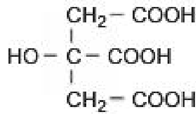
A) Yaygın adı propiyonik asit'tir.

B) Asidik karakteri etanoik asitten düşüktür.

C) Genel formülü $C_nH_{2n}O_2$ şeklindedir.

D) Bazlarla nötrleşme tepkimesi verir.

E) Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkime verir.

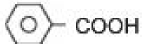
18. 

Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

I. Polikarboksilik asittir.
II. Özel adı sitrik asittir.
III. Limon veya ıhlamurdan elde edilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

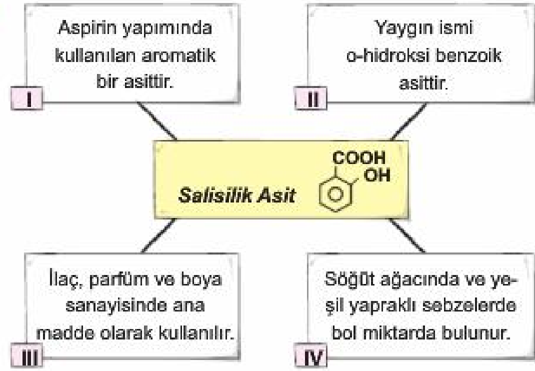
19. 

Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

I. Benzoik asit şeklinde adlandırılır.
II. Sirkeye keskin kokusunu ve ekşi tadını veren asittir.
III. Kuvvetli asit özelliği gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

20. 

Yukarıdaki kavram haritasında salisilik asit ile ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

21.

	Karboksilik Asit	Kullanım Alanı
I.	Asetik asit	Kimyasal maddelerin üretiminde hammadde olarak ve çaydanlıklarda biriken kirecin ve cam yüzeylerin temizlenmesinde
II.	Sitrik Asit	Gıda, tarım, ilaç ve içecek sektörlerinde, metal üretimi ve işlenmesinde
III.	Formik Asit	Konserve ve meyve sularının korunmasında, gübre, kauçuk ve plastik gibi ürünlerin üretiminde başlangıç maddesi olarak

Yukarıdaki karboksilik asitlerin kullanım alanları ile ilgili verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

17.E 18.E 19.A

20.E 21.E

22. **Aşağıda özel adı verilen karboksilik asitlerden hangisi ile ilgili verilen bilgi yanlıştır?**

	Özel Adı	Bilgi
A)	Asetik asit	Sirkenin keskin kokusunu ve ekşi tadını veren asittir.
B)	Benzoik asit	Gıda üretiminde kullanılan önemli katkı maddelerinden biridir.
C)	Ftalik asit	Söğüt ağacından elde edilen ve sağlığa oldukça faydalı olan bir asittir.
D)	Malik asit	En çok elmada bulunan ve sağlığa çok faydalı bir çeşit meyve asitidir.
E)	Folik asit	Kan yapımında, yeni hücre oluşumunda ve hücrelerin yaşamına devam etmesinde kullanılan bir vitamindir.

23. Aşağıda yağ asitlerinin sınıflandırılması verilmiştir.



Buna göre,

I. Yapısında çift sayıda karbon atomu içerme
II. Düz zincirli olma
III. Karbon atomları arasında pi bağı içerme

niceliklerinden hangileri doymamış ve doymuş yağ asitleri için ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

24. **Formülü $C_{17}H_{31}COOH$ olan bir yağ asidi ile ilgili,**

I. Adı linoleik asittir.
II. Doymuş yağ asididir.
III. Susam ve haşhaş yağı gibi yağlarda gliserin esteri halinde bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

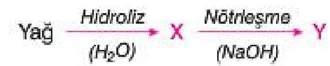
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

25. Doymamış yağ asitleri Pd metali katalizörlüğünde H_2 katılarak doymuş yağ asitlerine dönüştürülebilir.

Buna göre, $C_{17}H_{31}COOH$ formülüne sahip linoleik asitin 0,2 molünün doymuş yağ asitine dönüştürülmesi için kaç gram H_2 gerekir? (H:1)

A) 0,4 B) 0,8 C) 1,2 D) 1,6 E) 2,0

26.



Yukarıdaki tepkimeler sonucu oluşan X ve Y maddeleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	Yağ asidi	Sabun
B)	Sabun	Deterjan
C)	Yağ asidi	Deterjan
D)	Sabun	Yağ asidi
E)	Deterjan	Sabun

22.C 23.C

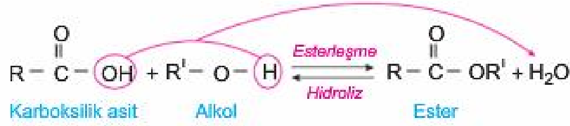
24.C 25.B 26.A

Konu Anlatımı

Video

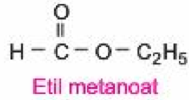
$R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OR'$ veya RCOOR' şeklinde gösterilirler.

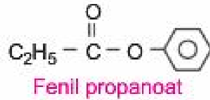
- Genel formülleri $C_nH_{2n}O_2$'dir.
- Bir karboksilik asit molekülü ile bir alkol molekülünün tepkimesinden oluşur.



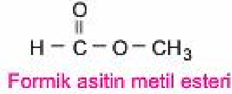
Esterlerin Adlandırılması

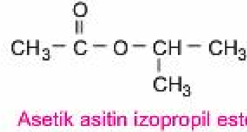
1. **IUPAC:** Esteri oluşturan alkolün alkil grubunun adından sonra türediği asidin adının sonundaki –oik asit eki yerine –oat eki getirilir.


Etil metanoat


Fenil propanoat

2. **Özel Adlandırma:** Önce esteri oluşturan karboksilik asidin adı yazılır, sonra alkolün alkil grubu adının yanına ester kelimesi eklenir.


Formik asitin metil esteri


Asetik asitin izopropil esteri

- Meyvelerin kokuları yapılarındaki esterlerden kaynaklanır.
- Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunmaz.
- Karbon sayıları arttıkça kaynama noktası yükselir, sudaki çözünürlük azalır.
- Aynı karbon sayılı monokarboksilik asitler ile esterler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.


Propanoik asit ($C_3H_6O_2$) ∼ Metil etanoat ($C_3H_6O_2$)

İçeriğinde Esterlerin Yer Aldığı Bazı Doğal Maddeler:

Lanolin: Koyun yününden elde edilir. Merhem yapımında ve kozmetikte kullanılır.

Bal mumu: Balın peteklerinden alınmasından sonra peteklerin eritilmesiyle elde edilir. A vitamini açısından zengin olan bal mumu, cilt nemlendiricilerinde temizleyici olarak kullanılır.

Balsam: Bazı çam çeşitlerinden ve tropikal ağaçlardan elde edilir. Özellikle parfüm sanayisinde, tıpta öksürük kesmede ve boğaz ağrısı tedavisinde kullanılır.

1. Esterlerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Genel formülleri $C_nH_{2n}O_2$ şeklindedir.

B) Kaynama noktaları, aynı karbon sayılı alkol ve karboksilik asitlerden daha yüksektir.

C) $R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OR'$ veya RCOOR' şeklinde gösterilirler.

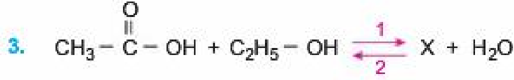
D) Meyvelerin kokuları yapılarındaki esterlerden kaynaklanır.

E) Aynı karbon sayılı monokarboksilik asitlerle fonksiyonel grup izomeridirler.

2. Aşağıdaki esterlerden hangisinin IUPAC adlandırılması yanlış verilmiştir?

	Ester	IUPAC Adı
A)	$H-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-CH_3$	Metil metanoat
B)	$CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-CH_3$	Metil etanoat
C)	$CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-\underset{\underset{CH_3}{\vert}}{CH}-CH_3$	n-propil etanoat
D)	$C_2H_5-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-C_6H_5$ (fenil halkası)	Fenil propanoat
E)	$C_2H_5-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-C_2H_5$	Etil propanoat

1.B 2.C

3. 

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + C_2H_5-OH \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} X + H_2O$

tepkimesi ve oluşan X bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) 1 yönündeki tepkime esterleşme, 2 yönündeki tepkime hidrolizdir.
B) X'in özel adı asetik asitin etil esteri'dir.
C) Açığa çıkan suyun H^+ iyonu karboksilik asitten, OH^- iyonu ise alkolden gelir.
D) X, 2 – metil propanoik asit ile fonksiyonel grup izomeridir.
E) X, suda çözünürken suyla hidrojen bağı oluşturur.

4. 

$C_2H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$

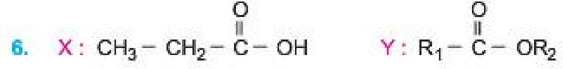
bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı metil propanoat'tır.
B) Özel adı formik asitin propil esteri'dir.
C) Bütanoik asit ile fonksiyonel grup izomeridir.
D) Yoğun fazda hidrojen bağı içermez.
E) Hidroliz edildiğinde propanoik asit ve metanol elde edilir.

5. Açık zincirli doymuş bir monokarboksilik asit ile 8 gram metanol tepkimeye girdiğinde 22 gram ester elde ediliyor.

Buna göre tepkimede kullanılan karboksilik asitin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
(H: 1, C: 12, O: 16)

A) HCOOH B) CH_3COOH C) C_2H_5COOH
D) C_3H_7COOH E) C_4H_9COOH

6. 

X: $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ Y: $R_1-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR_2$

Yukarıdaki X ve Y bileşiklerinin yapı izomeri olduğu bilindiğine göre,

I. R_1 ve R_2 aynı gruplardır.
II. Aynı basınçta X'in kaynama noktası Y'den büyüktür.
III. Y'nin IUPAC adı asetik asitin metil esteri'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7. Aşağıda içeriğinde esterlerin yer aldığı bazı doğal maddeler ile ilgili bilgiler verilmiştir.

		Bilgi
I.	Lanolin	Koyun yününden elde edilen lanolin, merhem yapımında ve kozmetik ürünlerinde kullanılır.
II.	Bal mumu	Balın peteklerinden alınmasından sonra peteklerin eritilmesiyle elde edilen bal mumu, cilt nemlendiricilerinde temizleyici olarak kullanılır.
III.	Balsam	Bazı çam ve tropikal ağaçlardan elde edilen balsam, parfüm sanayisinin yanısıra tıpta öksürük kesme ve boğaz ağrısı tedavisinde kullanılır.

Buna göre, verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3.C 4.B 5.C

6.C 7.E

1.

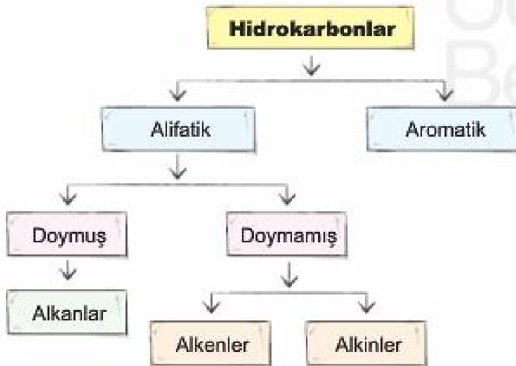


Yukarıdaki kavram haritasında verilen tepkime türlerinden hangilerini alkanların vermesi <u>beklenmez</u>?

A) Yalnız II B) Yalnız V C) I ve IV

D) III ve V E) II, III ve IV

2. Yapısında sadece C ve H atomu bulunduran organik bileşiklere **hidrokarbon** denir.



Buna göre aşağıdaki hidrokarbon bileşikleri için verilen sınıflandırmalardan hangisi <u>yanlıştır</u>?

	Hidrokarbon	*Sınıfı*
A)	$CH_3 - CH_3$	Doymuş
B)	$CH_2 = CH_2$	Doymamış
C)		Aromatik
D)	$CH \equiv CH$	Alken
E)		Alifatik

3. $R - \overset{\overset{\large O}{\|}}{C} - OH$ **genel formülüne sahip organik bileşiklere ne ad verilir?**

A) Alkol B) Aldehit

C) Karboksilik asit D) Ester

E) Keton

4. Hayatımızdaki organik bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Alkanlar genellikle ham petrolün rafinerilerde damıtılmasıyla elde edilir.

B) Margarinler, doymamış yağların hidrojenleme yöntemi ile doyurulmasından elde edilir.

C) Sert sabun (beyaz sabun), yüksek karbonlu yağ asitlerinin potasyum (K) tuzudur.

D) Asetilen, metallerin kesilmesinde ve kaynak işlerinde kullanılır.

E) Fenol, mikrop öldürücü özelliğinden dolayı tıp alanında uzun süre antiseptik olarak kullanılmıştır.

5. Aşağıdakilerden hangisi alkan, alken ve alkin sınıfı bileşikler için ortaktır?

A) Tüm C atomları arasındaki bağlar teklidir.

B) Doymamış hidrokarbonlardır.

C) Genel formülleri C_nH_{2n}'dir.

D) En küçük üyeleri 1 karbonludur.

E) Homolog seri oluştururlar.

1.D 2.D

3.C 4.C 5.E

6. **Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin fonksiyonel grubu yanlış verilmiştir?**

	Organik Bileşik	Fonksiyonel Grup
A)	CH_3COOH	$-COOH$
B)	CH_3CHO	$-OH$
C)	$CH_3C \equiv CH$	$-C \equiv C-$
D)	CH_3OCH_3	$-O-$
E)	CH_3COOCH_3	$-\underset{\mid \atop O-}{C}=O$

7. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisi izohekzanın izomeri değildir?**

A) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

B) $CH_3-\underset{\mid \atop CH_3}{CH}-CH_2-CH_2-CH_3$

C) $CH_3-CH_2-\underset{\mid \atop CH_3}{CH}-CH_2-CH_3$

D) $CH_3-\underset{\mid \atop CH_3}{CH}-\underset{\mid \atop CH_3}{CH}-CH_3$

E) $CH_3-\underset{\mid \atop CH_3}{\overset{CH_3 \atop \mid}{C}}-CH_2-CH_3$

6.B 7.B

8. **Bir molekülünde 6 tane H atomu içeren doymamış bir hidrokarbon,**

I. Etan
II. Propen
III. Propin

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

9. $CH_3-\overset{O \atop \parallel}{C}-H$

bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı etanal'dır.
B) Yaygın adı formaldehit'tir.
C) Keton izomeri yoktur.
D) Molekülü polardır.
E) Tollens ayıracı ile tepkime verir.

10. **Aşağıdaki organik bileşik sınıflarından hangisi karbonil grubu $\left(-\overset{O \atop \parallel}{C}-\right)$ içermez?**

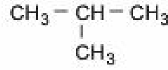
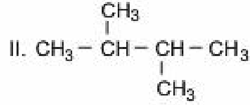
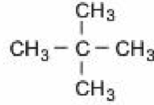
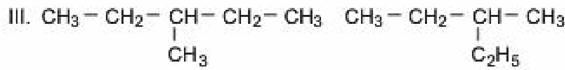
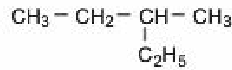
A) Aldehit B) Keton C) Eter
D) Karboksilik asit E) Ester

8.B 9.B 10.C



KARMA SORULAR 2

1.

	1. Bileşik	2. Bileşik
I.	 $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	 $CH_3-CH(CH_3)-CH_3$
II.	 $CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_3$	 $CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$
III.	 $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	 $CH_3-CH_2-CH(C_2H_5)-CH_3$

Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden hangilerinde zincir – dallanma izomerisi vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

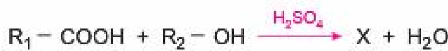
2.

	X	Y
I.	 C_2H_6	C_3H_8
II.	 $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$
III.	 $CH_3C(CH_3)_2CH_3$	$CH_3(CH_2)_3CH_3$

Aynı koşullarda bulunan yukarıdaki bileşik çiftlerinden hangilerinin kaynama noktaları arasında X < Y ilişkisi vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

3. 

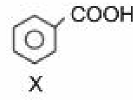
$$R_1-COOH + R_2-OH \xrightarrow{H_2SO_4} X + H_2O$$

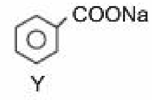
tepkimesi sonucu oluşan X bileşiğinin fonksiyonel gruplara göre sınıfı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) Ester B) Aldehit C) Eter

D) Keton E) Amin

4.





Yukarıda formülleri verilen X ve Y bileşikleri ile ilgili,

I. X'in adı benzoik asit, Y'nin adı sodyum benzoattır.

II. X, gıdalarda mikrobik olarak oluşan bozulmayı önler ve uzun süre dayanıklı hale gelmeleri amacı ile meyve suyu, reçel, gazlı içecekler, ketçap ve turşu yapımında kullanılır.

III. Y, gıdalarda koruyucu olarak kullanımı dışında sentetik plastiklerin elde edilmesinde ve pamuklu kumaşların boyanmasında kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

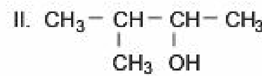
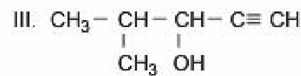
D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin basit formülü benzen ile aynıdır?

A) Etan B) Eten C) Etin

D) Siklopropan E) Etanol

6.

	Alkol	Adlandırma
I.	 $CH_3-CH_2-CH_2-OH$	1-propanol
II.	 $CH_3-CH(CH_3)-CH(OH)-CH_3$	3-metil-2-bütanol
III.	 $CH_3-CH(CH_3)-CH(OH)-C\equiv CH$	2-metil-4-pentin-3-ol

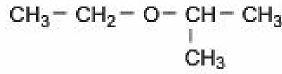
Yukarıdaki alkollerden hangilerinin IUPAC adlandırılması yanlış verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

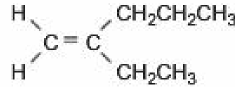
1.A 2.E 3.A

4.E 5.C 6.C

7. 

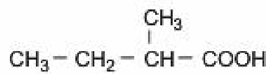
bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı 2 – etoksi propan'dır.
B) Yaygın adı etil izopropil eter'dir.
C) Asimetrik (karışık) eterdir.
D) 2 – pentanol ile fonksiyonel grup izomeridir.
E) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.

8. 

Yukarıdaki bileşiğin adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) cis – 2 – etil – 1 – penten
B) 2 – propil – 1 – büten
C) trans – 2 – etil – 1 – penten
D) 2 – etil – 1 – penten
E) cis – 2 – propil – 1 – büten

9. 

organik bileşiği ile ilgili,

I. IUPAC adı 2 – metil bütanoik asit'tir.
II. Zayıf asit özelliği gösterir.
III. □–COOH bileşiği ile izomerdir.

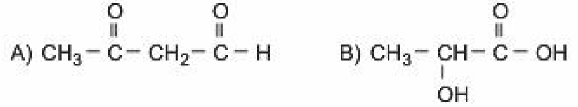
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

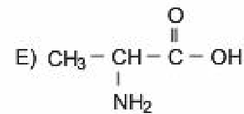
7.E 8.D 9.C

10. Birden fazla fonksiyonel grup içeren organik bileşiklere **polifonksiyonel bileşikler** denir.

Buna göre, aşağıdaki organik bileşiklerden hangisi polifonksiyonel bileşik değildir?

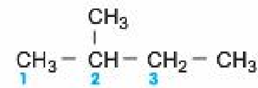






11. Bir C atomuna sadece başka bir C atomu bağlı ise C atomuna primer (1°), iki ayrı C atomu bağlı ise sekonder (2°), üç ayrı C atomu bağlı ise tersiyer (3°) karbon atomu denir.

Buna göre,



bileşiğindeki 1, 2 ve 3 numaralı C atomlarının primer, sekonder ve tersiyer olarak sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	1	2	3
A)	Primer	Sekonder	Tersiyer
B)	Primer	Tersiyer	Sekonder
C)	Sekonder	Tersiyer	Primer
D)	Sekonder	Primer	Tersiyer
E)	Tersiyer	Primer	Sekonder

10.C 11.B

KARMA SORULAR 3



1. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinden türeyen grubun adı yanlış verilmiştir?

	Bileşik	Türeyen Grup	Adı
A)	$CH_3-CH_2-CH_3$	$CH_3-\underset{\vert}{CH}-CH_3$	İzopropil
B)	$H-C\equiv C-H$	$H-C\equiv C-$	Etinil
C)	(benzen halkası)	(benzen halkası–)	Benzil
D)	$H_2C=CH_2$	$H_2C=CH-$	Vinil
E)	$CH_3-\overset{CH_3}{\overset{\vert}{CH}}-CH_3$	$CH_3-\overset{CH_3}{\overset{\vert}{\underset{\vert}{C}}}-CH_3$	Tersiyer bütil

2. Hidrokarbon denilince akla ilk olarak günlük hayatta kullandığımız yakıtlar gelir. Çünkü motorlu araçlarda kullanılan benzin, motorin ve LPG; evlerde kullanılan doğal gaz, tüp gaz ve fuel oil gibi yakıtların tümü birer hidrokarbon karışımıdır. İnsanoğlunun temel enerji kaynağı olan hidrokarbonların en önemli ana kaynaklarından biri petroldür.

Buna göre, petrol ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Petrol oluşumu, bitkisel ve hayvansal organizmaların deniz ve göllerde birikmesi ile başlamıştır.

B) Petrol oluşumu, yüksek sıcaklık ve basınç altında milyonlarca yıl sürer.

C) Petrolün bileşenlerinden biri olan hekzan, çok iyi bir çözücü olduğundan laboratuvarlarda ve sanayide organik maddelerin çözünmesinde ve boyaların inceltilmesinde kullanılır.

D) Petrolün damıtılması ile elde edilen benzinin oktan numarası 50 – 55 aralığında olup otomobillerde yaygın olarak kullanılır.

E) Petrol ürünlerinden mazot; dizel motorlarda, fuel oil; gemi yakıtı ve kalorifer kazanlarında kullanılır.

3. $CH_3-CH_2-C\equiv C-CH_3$

Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı 2 – pentin'dir.

B) Yaygın adı etilmetil asetilen'dir.

C) Siklopenten ile yapı izomeridir.

D) Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile yer değiştirme tepkimesi verir.

E) Bromlu suyun rengini giderir.

4. Organik bir bileşik ile ilgili,

• 0,25 molü yakıldığında 1 mol CO_2 oluşuyor.
• Bromlu suyun rengini gideriyor.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $CH_3-CH_2-CH_3$

B) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

C) $CH_2=CH_2$

D) $CH_3-CH=CH-CH_3$

E) $CH_3-C\equiv C-H$

5. Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisi birbirinin konum izomeridir?

A) Cl (benzen) – (benzen) Cl

B) NO_2, NO_2 (benzen) – NO_2, NO_2 (benzen)

C) CH_3, CH_3 (benzen) – CH_3, CH_3 (sikloheksan)

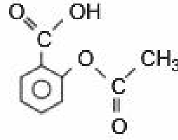
D) CH_3, NO_2 (benzen) – CH_3, NH_2 (benzen)

E) OH, Br (benzen) – OH, Br (benzen)

1.C 2.D

3.D 4.D 5.E

6. Keşfedildikten sonra ilaç kimyasında büyük ilerlemelere vesile olan aspirinin formülü aşağıda verilmiştir.



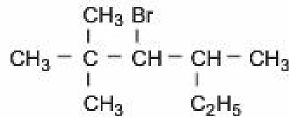
Buna göre, aspirinin yapısında aşağıdaki fonksiyonel grup çiftlerinden hangisi bulunur?

A) Karboksilik asit ve ester
B) Eter ve keton
C) Aldehit ve ester
D) Karboksilik asit ve eter
E) Aldehit ve keton

7. **Aşağıdaki yöntemlerden hangisi ile alkol elde edilmez?**

A) Odunun havasız ortamda ve yüksek sıcaklıkta damıtılması
B) Esterlerin hidrolizi
C) Aldehitlerin yükseltgenmesi
D) Alkil halojenürler ile seyreltik kuvvetli baz çözeltilerinin tepkimesi
E) Alkenlere su katılması

8.



bileşiğinin IUPAC sistemine göre adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 3 – bromo – 2,2,4 – trimetil hekzan
B) 3 – bromo – 4 – etil – 2,2 – dimetil pentan
C) 4 – bromo – 3,5,5 – trimetil hekzan
D) 3 – bromo – 2 – etil – 4,4 – dimetil pentan
E) 3 – bromo – 2,2,4 – trimetil heptan

9. **Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisi ile ilgili verilen bilgide yanlışlık yapılmıştır?**

	Organik Bileşik	Bilgi
A)	Metanol	Odunun havasız ortamda ve yüksek sıcaklıkta damıtılmasıyla elde edildiğinden "odun alkolü" de denilen metanol, açık mavi alevle yanan ve zehirli olmayan bir alkoldür.
B)	Etanol	Berrak, renksiz ve karakteristik bir kokusu olan etanolün dünyada üretilen büyük bir kısmı fermantasyon ile elde edilir.
C)	Asetik asit	Sirkenin keskin kokusunu ve ekşi tadını veren asit olup suda iyi çözünür.
D)	Lanolin	Yapısında ester bulunan lanolin, merhem yapımında ve kozmetik ürünlerinde kullanılan doğal bir maddedir.
E)	Aseton	Renksiz ve kendine has bir kokusu olan aseton, iyi bir çözücü olduğundan halk arasında oje çözücü olarak da bilinir.

10. Etilen ve asetilenden oluşan 5 mollük bir karışım tam olarak yakıldığında 8 mol H_2O oluşuyor.

Buna göre, bu karışımı tamamen doyurmak için kaç mol H_2 kullanılmalıdır?

A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

6.A 7.C 8.A

9.A 10.B

KARMA SORULAR 4

1. Aşağıdaki organik bileşik çiftlerinden hangisinin yapı izomerliği türü yanlış verilmiştir?

	Organik Bileşik Çifti		Yapı İzomerliği Türü
A)	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	$CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$	Zincir - Dallanma
B)	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$	Konum
C)	$CH_3-CH=CH-CH_3$	□	Zincir - Halka
D)	$CH_3-CH_2-C(=O)-H$	$CH_3-C(=O)-CH_3$	Fonksiyonel Grup
E)	$CH_3-CH(OH)-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	Konum

2. C_3H_6 | C_3H_8 | C_4H_{10} | C_2H_5Br | $C_2H_4Br_2$

Yukarıdaki bileşiklerden kaç tanesinin yapı izomeri olan bileşik yoktur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

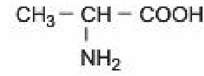
3. C_2H_4 ve C_3H_6 bileşikleri ile ilgili,

I. Basit (kaba) formülleri aynıdır.
II. C_2H_4 doymamış hidrokarbondur.
III. C_3H_6 halkalı yapıdadır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

4.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

I. IUPAC adı 2 – amino propanoik asittir.
II. Amfoter özellik gösterir.
III. Polifonksiyonel bir bileşiktir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin adlandırılması doğru verilmiştir?

	Bileşik	Adı
A)	$CH_3-CH(CH_3)-C(CH_3)_2-CH_3$	2,3,3-trimetil bütan
B)	$C_2H_5-O-CH_3$	Etil metil keton
C)	$CH_3-CH=C(CH_3)-CH=CH_2$	3-metil-1,3-penten
D)	$CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$	Tetrametil metan
E)	$CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$	Tersiyer bütil alkol

6. Asetaldehit ve aseton bileşikleri ile ilgili,

I. Fonksiyonel grup izomeridirler.
II. Genel formülleri $C_nH_{2n}O_n$'dır.
III. Tollens ayıracı ile gümüş aynası oluştururlar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

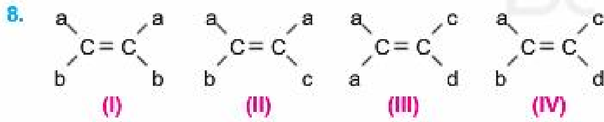
1.B 2.B 3.D

4.E 5.D 6.E

7. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin IUPAC kurallarına göre adlandırılması yanlıştır?**

	Bileşik	Adlandırma
A)	$CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_2(CH_3)$	2,3-dimetil pentan
B)	$CH_3-C(CH_3)_2-CH_2-CH(Br)-CH_3$	4-brom-2,2 dimetil pentan
C)	Cl ve CH_3 bağlı üçgen halka	1-klor-2-metil propan
D)	$CH_3-CH(CH_3)-CH=CH_2$	3-metil 1-büten
E)	CH_3, CH_3 bağlı siklopenten halkası	3,4-dimetil siklopenten

8.



Yukarıdaki bileşiklerden hangileri cis-trans izomerliği göstermez?

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve II

D) III ve IV E) II, III ve IV

9. I. C_2H_5OH II. CH_3COOH III. $HCOOCH_3$

Yukarıdaki organik bileşiklerin aynı ortamda kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

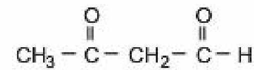
A) I > II > III B) III > II > I C) II > I > III

D) I > III > II E) II > III > I

10. **Aynı koşullarda bulunan aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisinin kaynama noktaları arasında X > Y ilişkisi vardır?**

	X	Y
A)	CH_3-CH_3	$CH_3-CH_2-CH_3$
B)	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	$CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$
C)	CH_3-O-CH_3	C_2H_5-OH
D)	C_2H_5-OH	$CH_2(OH)-CH_2(OH)$
E)	$CH_3-C(=O)-OCH_3$	$CH_3-CH_2-C(=O)-OH$

11.



Yukarıdaki bileşiğin yeterince indirgenmesi sonucu oluşan bileşik ile ilgili,

I. IUPAC adı 1,3 – bütandiol'dür.

II. Dietil eter ile fonksiyonel grup izomeridir.

III. Hem primer hem de sekonder alkol özelliği gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7.C 8.D 9.C

10.B 11.C

KARMA SORULAR 5

1. Bir mono alkenin 35 gramı kütlece % 40'lık 200 gram bromlu suyun rengini gideriyor.

Buna göre, alkenin formülü nedir? (H: 1, C: 12, Br: 80)

A) C_2H_4 B) C_3H_6 C) C_4H_8 D) C_5H_{10} E) C_6H_{12}

2. Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisi birbirinin yapısal izomeri değildir?

A)	1 – brom propan	İzopropil bromür
B)	1 – bütin	2 – bütin
C)	Etanol	Etanal
D)	2 – penten	Siklopentan
E)	İzobütil klorür	2 – klor bütan

3.

	Bileşik	*Adı*
I.	(benzen halkası; OH ve Br sübstitüentli)	o-brom fenol
II.	(benzen halkası; NH_2 ve C_2H_5 sübstitüentli)	m-etil anilin
III.	(benzen halkası; CH_3 ve NO_2 sübstitüentli)	p-nitro toluen

Yukarıdaki aromatik bileşiklerden hangileri doğru adlandırılmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4.

$$CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3$$

Yukarıda formülü verilen ester bileşiği ile ilgili,

I. IUPAC adı etil propanoattır.
II. Hidrolize uğradığında n – propil alkol ve asetik asit oluşur.
III. Pentanoik asit ile fonksiyonel grup izomeridir.

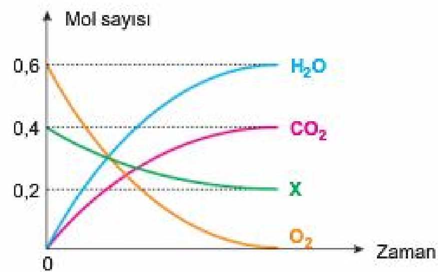
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin bir molekülündeki karbon (C) atomu sayısı en fazladır?

A) Propandioik asit
B) Siklopropil alkol
C) Asetik asitin metil esteri
D) Etil metil keton
E) 2 – amino propanoik asit

6.



Organik bir bileşiğin yakılması sırasındaki maddelerin mol sayısı – zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre, organik bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Etan B) Etilen C) Etanol D) Asetaldehit E) Asetik asit

1.D 2.C 3.E 4.C 5.D 6.C

7. **Aşağıdaki organik bileşikler ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?**

	Bileşik	Bilgi
A)	CH_2-CH_2 / CH_2-CH_2 (halka)	Adı siklobütandır.
B)	Propen	Toplam 8 tane sigma (σ), 1 tane pi (π) bağı içerir.
C)	C_2H_4	Metallerin kesilmesinde ve kaynak işlerinde kullanılır.
D)	2-metil bütan	Bir molekülünde toplam 17 tane atom vardır.
E)	CH_3 bağlı benzen halkası	Patlayıcı yapımında kullanılan TNT'nin ana ham maddesidir.

8. $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ **bileşiği için,**

I. Dimetil keton
II. Propanon
III. Aseton

adlandırmalarından hangileri kullanılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. Eşit molde propan, propen ve propin gazlarından oluşan bir karışım yeterince bromlu su çözeltisinden geçiriliyor.

Buna göre, başlangıç karışımındaki toplam mol sayısının harcanan Br_2'nin toplam mol sayısına oranı kaçtır?

A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 3

10. **Etanol (etil alkol) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Tek başına ya da benzinle karıştırılarak kullanılabilen bir biyoyakıttır.
B) Petrole göre, oktan sayısı ve yanma hızı daha yüksektir.
C) Aynı miktar benzinden daha fazla enerji açığa çıkarır.
D) Şekerin fermantasyonundan ya da alkil halojenürlerin seyreltik NaOH ya da KOH çözeltileri ile tepkimesinden elde edilebilir.
E) İyi bir çözücü olduğundan ilaç, parfüm ve kolonya üretiminde kullanılır.

11. C_2H_6, C_2H_4 ve C_2H_2 oldukları bilinen X, Y ve Z bileşiklerinin bromlu su ve amonyaklı $AgNO_3$ çözeltileri ile tepkime verip (✓) vermeme (✗) durumları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bileşik	Bromlu Su	Amonyaklı $AgNO_3$
X	✗	✗
Y	✓	✗
Z	✓	✓

Buna göre, X, Y ve Z bileşikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	C_2H_6	C_2H_4	C_2H_2
B)	C_2H_4	C_2H_2	C_2H_6
C)	C_2H_2	C_2H_4	C_2H_6
D)	C_2H_6	C_2H_2	C_2H_4
E)	C_2H_4	C_2H_6	C_2H_2

7.C 8.E 9.C

10.C 11.A

KARMA SORULAR 6



1. **$C_3H_6Br_2$ organik bileşiğinin kaç tane yapı izomeri vardır?**

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

2. I. C_2H_4
II. C_3H_6
III. C_4H_6

Yukarıdaki organik bileşiklerden hangilerinin pi (π) bağı içerdiği kesindir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3.


$CH_3 - CH = CH_2 + Cl_2 \longrightarrow X$


$CH_3 - CH = CH_2 + HCl \longrightarrow Y$

Yukarıdaki katılma tepkimeleri sonucu Markovnikov kuralına göre, oluşan X ve Y bileşiklerinin adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	1,2 – dikloro propan	1 – kloro propan
B)	1,2 – dikloro propen	2 – kloro propen
C)	1,1 – dikloro propan	1 – kloro propan
D)	1,2 – dikloro propan	2 – kloro propan
E)	1,1 – dikloro propan	2 – kloro propan

4. Genel formülü C_nH_{2n-2} olan bir hidrokarbon ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- 0,2 molü 10,8 gramdır.
- Amonyaklı $CuNO_3$ çözeltisi ile tepkime verir.

Buna göre, bu hidrokarbon aşağıdakilerden hangisi olabilir? (C: 12, H: 1)

A) $CH_3 - C \equiv CH$
B) $CH_2 = CH - CH = CH_2$
C) $CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$
D) $CH_3 - C \equiv C - CH_3$
E) $CH_2 = CH - C \equiv CH$

5. $CH_3 - O -$(benzen halkası) **bileşiği ile ilgili,**

I. Keton sınıfına aittir.
II. Aromatik özellik gösterir.
III. Kapalı formülü C_7H_8O'dur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6. Organik bir bileşik ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.
- Tollens çözeltisi ile gümüş aynası oluşturur.

Buna göre organik bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $CH_3 - CH_2 - OH$
B) $CH_3 - \overset{\overset{\large O}{||}}{C} - H$
C) $H - \overset{\overset{\large O}{||}}{C} - OH$
D) $CH_3 - \overset{\overset{\large O}{||}}{C} - OH$
E) $CH_3 - \overset{\overset{\large O}{||}}{C} - CH_3$

1.C 2.C 3.D 4.C 5.A 6.C

7.

	X	Y
I.	n – propil alkol	izopropil alkol
II.	2 – bütanol	sec – bütil alkol
III.	izobütil alkol	ter – bütil alkol
IV.	etil alkol	etandiol

Yukarıdaki alkol çiftlerinden hangileri izomerdir?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV D) I, II ve III E) II, III ve IV

8. **Doymuş bir hidrokarbon ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?**

A) Genel formülü C_nH_{2n+2}'dir.
B) Karbon atomlarının tümü sp^3 hibritleşmesi yapar.
C) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunmaz.
D) Yalnızca karbon ve hidrojen atomları içerir.
E) Yapısındaki tüm bağlar sigma bağıdır.

9. **Benzen molekülünden 2 tane H atomu çıkarılıp yerine 2 tane metil grubunun bağlanmasıyla birbirinin izomeri olan kaç tane aromatik bileşik yazılabilir?**

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin IUPAC sistemine göre adlandırılması doğru verilmiştir?**

A) 1,2 – dimetil bütan
B) 2,4,4 – trimetil pentan
C) 2 – etil – 3 – metil bütan
D) 3 – etil – 3 – metil pentan
E) 2 – metil – 4 – brom pentan

11.



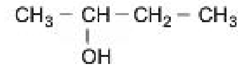
Yukarıdaki bileşikler için,

I. Polimerleşme tepkimesi verebilme
II. Alkinlere su katılmasıyla elde edilebilme
III. Tollens çözeltisi ile gümüş aynası oluşturabilme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

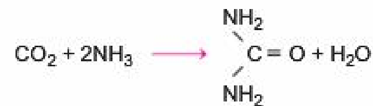
12.



bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı 2 – bütanol'dür.
B) Yaygın adı sekonder bütil alkol'dür.
C) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı içerir.
D) Kaynama noktası 1 – bütanol'den yüksektir.
E) İzobütil alkol ile izomerdir.

13. CO_2 ve NH_3 gazları yüksek basınç altında aşağıdaki denkleme göre tepkimeye girdiğinde üre ve su oluşur.



Buna göre, 1'er mol CO_2 ve NH_3 gazları tam verimle tepkimeye girdiğinde kaç gram üre oluşur?
(H: 1, C: 12, N: 14, O: 16)

A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 75

7.B 8.A 9.C 10.D

11.D 12.D 13.B

KARMA SORULAR 7

Kolay · Kolay-Orta · Orta · Orta-Zor · Zor

1. Etan, etilen ve asetilenden oluşan 10 mollük bir karışım,

- Önce yeterli amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisinden geçirildiğinde 4 mol beyaz çökelek oluşuyor.
- Kalan karışım bromlu sudan geçirildiğinde 2 mol Br_2 harcanıyor.

Buna göre, başlangıç karışımındaki etanın molce yüzdesi kaçtır?

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

2. Uygun koşullarda gerçekleştirilen aşağıdaki tepkimelerden hangisinin sonucunda elde edilen ürün yanlış verilmiştir?

A) Propene su katılmasından 2 – propanol elde edilir.

B) Metanoik asit ile etanolün tepkimesinden etil metil eter elde edilir.

C) Asetaldehitin yükseltgenmesinden etanoik asit elde edilir.

D) Glikozun fermantasyonundan etanol elde edilir.

E) Asetonun indirgenmesinden 2 – propanol elde edilir.

3. (CH_3 bağlı halka) **bileşiği ile ilgili,**

I. IUPAC adı 1 – metil sikloheksen'dir.

II. Kapalı formülü C_7H_{14}'tür.

III. Markovnikov kuralına göre HBr katılması sonucu,



bileşiği elde edilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

4. Organik X bileşiği ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- Bromlu suyun rengini giderir.
- Fehling çözeltisine etki eder.

Buna göre, X bileşiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A)	B)	C)	D)	E)
H	OH	CH_2	H	OH
C = O	C = O	‖ CH	C = O	C = O
CH	CH_2	C = O	CH_2	CH
‖ CH_2	CH_2	CH_3	CH_2	‖ CH_2
	OH		OH	

5. Bilgi: Alkanlar adlandırılırken, molekülde eşit uzunlukta birden fazla C zinciri varsa, dallanma sayısının fazla olduğu C zinciri esas alınır.

Bir C atomuna bir metil, bir etil, bir n – propil ve bir izopropil bağlanmasıyla elde edilen alkanın IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 2,3 – dimetil hekzan

B) 3 – metil – 3 – izopropil hekzan

C) 4 – etil – 4,5 – dimetil hekzan

D) 2, 3, 4 – trimetil hekzan

E) 3 – etil – 2,3 – dimetil hekzan

6.

$^{19}_{9}F$
$^{35}_{17}Cl$
$^{80}_{35}Br$
$^{127}_{53}I$
$^{210}_{85}At$

21,8 gram doymuş alkil halojenür ve yeterince KOH çözeltisi kullanılarak 9,2 gram etil alkol elde ediliyor.

Buna göre, alkil halojenürün yapısında bulunan halojen aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1, O: 16)

A) F B) Cl C) Br D) I E) At

1.D 2.B 3.A

4.A 5.E 6.C

7. **Mol kütlesi 102 g/mol olan bir esterin hidroliz edilmesiyle oluşan karboksilik asit ve alkolün adı aşağıdakilerden hangisi olabilir?** (H: 1, C: 12, O: 16)

	Karboksilik Asit	Alkol
A)	Metanoik asit	Etanol
B)	Etanoik asit	Etanol
C)	Propanoik asit	Metanol
D)	Etanoik asit	1 – propanol
E)	Propanoik asit	1 – propanol

8. **Aşağıdaki organik bileşiklerle ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?**

	Bileşik	Bilgi
A)	$CH_3-CH(OH)-CH_3$	Sekonder alkoldür.
B)	$H-C\equiv C-H$	Amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile tepkime verir.
C)	CH_3 – benzen halkası – NO_2 (para)	p-nitro toluen olarak adlandırılır.
D)	2-metil-2-büten	cis-trans izomerisi gösterir.
E)	$CH_3-CH(NH_2)-COOH$	Amfoter özellik gösterir.

9. **Kapalı formülü C_6H_{14} olan hekzan bileşiğinin kaç tane yapı izomeri vardır?**

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

10. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?**

	Bileşik	IUPAC adı
A)	Siklohekzan halkası: Br, CH_3 (komşu), CH_3	1-bromo-2,4-dimetil siklohekzan
B)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-O-CH_3$	Metil etanoat
C)	$CH_2=CH-CH(OH)-CH_3$	1-büten-3-ol
D)	CH_3-CH_2-O–siklohekzan–CH_3	1-etoksi-4-metil siklohekzan
E)	$CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-H$	2,3-dimetil bütanal

11. **Aşağıdaki tepkimelerden hangisi sonucu oluşan ürünlerde yanlışlık yapılmıştır?**

A) $CH_4 + 4Cl_2 \xrightarrow{UV} CCl_4 + 4HCl$

B) $3(CH\equiv CH) \xrightarrow{600\ °C}$ benzen

C) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{Maya} 4CH_3OH + 2CO_2$

D) $CH_2=CH_2 + H_2O \longrightarrow CH_3-CH_2-OH$

E) $CH_3CHO \xrightarrow{[O]} CH_3COOH$

7.D 8.D 9.C

10.C 11.C

KARMA SORULAR 8



1. • $CH_3 - CH = CH_2 + H_2O \longrightarrow$ X (Ana ürün)

• Y $\xrightarrow{[H]}$ X

tepkimelerindeki X ve Y organik bileşiklerinin adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	1 – propanol	Propanal
B)	1 – propanol	Aseton
C)	1 – propanol	Propanoik asit
D)	2 – propanol	Propanal
E)	2 – propanol	Aseton

2.

2 – metil – 2 – büten + su ⟶ X
3 – metil – 1 – bütin + su ⟶ Y

Yukarıdaki tepkimeler sonucu Markovnikov kuralına göre, oluşan X ve Y bileşiklerinin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	3 – metil – 2 – bütanol	3 – metil – 1 – büten – 2 – ol
B)	2 – metil – 2 – bütanol	3 – metil bütanal
C)	3 – metil – 2 – bütanol	3 – metil bütanon
D)	3 – metil – 3 – bütanol	3 – metil – 1 – büten – 2 – ol
E)	2 – metil – 2 – bütanol	3 – metil bütanon

3. Mol kütlesi 56 g/mol olan bir hidrokarbon yakıldığında eşit sayıda CO_2 ve H_2O oluşuyor.

Buna göre bu hidrokarbonun kaç tane yapı izomerisi vardır? (C: 12, H: 1)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

4. Aseton ve asetaldehit karışımının 50 gramı Tollens çözeltisi ile tepkimeye girdiğinde 108 gram Ag metali elde ediliyor.

Buna göre, karışımda kaç gram aseton bulunur?
(H: 1, C: 12, O: 16, Ag: 108)

A) 22 B) 28 C) 32 D) 36 E) 40

5. Kapalı formülü C_4H_6 olan bir bileşik ile ilgili,

I. 1 molekülünde 2 tane pi bağı bulunur.
II. Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkime verir.
III. 1 molü tamamen yakıldığında 4 mol CO_2 gazı oluşur.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

6.

$H - C \equiv C - H + H_2O \longrightarrow$ X
$X + 2Cu^{2+} + 4OH^- \longrightarrow Y + Cu_2O + 2H_2O$

Yukarıdaki tepkimelerde yer alan X ve Y bileşikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	C_2H_5OH	CH_3CHO
B)	CH_3OCH_3	CH_3COOH
C)	CH_3CHO	$HCOOCH_3$
D)	C_2H_5OH	$HCOOCH_3$
E)	CH_3CHO	CH_3COOH

1.E 2.E 3.D 4.B 5.C 6.E

7. **Aşağıdaki indirgenme – yükseltgenme tepkimelerinde oluşan ürünlerden hangisi <u>yanlış</u> verilmiştir?**

A) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2 \longrightarrow CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{CH}}-CH_3$

B) $CH_3-CH_2-OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

C) $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

D) $C_6H_5COOH + H_2 \longrightarrow C_6H_5CHO$

E) $C_6H_5NH_2 \xrightarrow{[O]} C_6H_5NO_2$

8. **(1)** $CH_3-CH_2-CH_2-Br + NaOH \xrightarrow[\text{seyreltik}]{\text{ısı}} X + NaBr$

(2) $CH_3-CH=CH_2 + H_2O \longrightarrow Y$ (Ana ürün)

Yukarıdaki tepkimeler ve oluşan ürünler ile ilgili,

I. 1. tepkime yer değiştirmedir.
II. 2. tepkime katılmadır.
III. X ve Y bileşikleri fonksiyonel grup izomeridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

9. **Aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanarak etanol elde <u>edilmez</u>?**

A) Şekerin fermantasyonu
B) Etil bromür bileşiğinin NaOH çözeltisi ile ısıtılması
C) Etilene asidik ortamda su katılması
D) Seyreltik $KMnO_4$ çözeltisine bazik ortamda etilen ilave edilmesi
E) Asetaldehitin uygun koşullarda indirgenmesi

10. $CH_3-C\equiv CH + H_2O \xrightarrow{1} \underset{(A)}{CH_2=\overset{OH}{\overset{|}{C}}-CH_3} \xrightarrow{2} \underset{(B)}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3}$

Yukarıdaki tepkimeler ve oluşan moleküller ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) 1 nolu tepkime tek yönlü, 2 nolu tepkime çift yönlüdür.
B) A molekülü enol, B molekülü dimetil keton'dur.
C) A molekülü kararsız, B molekülü kararlıdır.
D) A ve B molekülleri arasında atomların yeri sabitken çift bağ elektronlarının yeri değişir.
E) A ve B moleküllerinin kapalı formülleri aynı, yapı formülleri farklıdır.

11.
- $CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow X + Ca(OH)_2$
- $X + H_2O \longrightarrow Y$

Yukarıdaki tepkimelerde X ve Y ile gösterilen bileşiklerin sınıfı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	Alkan	Alkol
B)	Alkin	Aldehit
C)	Alken	Keton
D)	Alkin	Alkol
E)	Alken	Aldehit

7.C 8.C

9.D 10.D 11.B

1. Yapısında sadece C ve H atomu bulunduran organik bileşiklere **hidrokarbon**, C ve H atomunun yanısıra O, N, S, Cl, Br gibi atomlardan en az birini bulunduran organik bileşiklere de **heteroatomlu** bileşik denir.

Buna göre, aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin sınıfı yanlış verilmiştir?

	Organik Bileşik	Sınıfı
A)	CH_3CH_2-OH	Heteroatomlu
B)	CH_2-CH_2 / CH_2-CH_2 (halka)	Hidrokarbon
C)	CH_3 bağlı benzen halkası	Heteroatomlu
D)	$CH_3-C\equiv CH$	Hidrokarbon
E)	$CH_3-CH(NH_2)-COOH$	Heteroatomlu

2. Bir hidrokarbonun NH_3'lü $AgNO_3$ çözeltisi ile yer değiştirme tepkimesi verebilmesi için aşağıdaki özelliklere sahip olması gerekir:

- Alkin sınıfına ait olmalıdır.
- Üçlü bağa bağlı karbonların en az bir tanesinde H atomu bulunmalıdır.

Buna göre,

I. $CH_3-CH=CH_2$
II. $CH\equiv CH$
III. $CH_3-C\equiv CH$
IV. $CH_3-C\equiv C-CH_3$

bileşiklerinden hangilerinin NH_3'lü $AgNO_3$ çözeltisi ile yer değiştirme tepkimesi vermesi beklenir?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve II D) II ve III E) II, III ve IV

3. **CH_4'ün klorlanması ile elde edilen bileşiklerin kullanım alanları ile ilgili,**

	Bileşik	Kullanım Alanı
I.	CH_3Cl (Metil klorür)	Silikon polimerlerin üretiminde
II.	CH_2Cl_2 (Dikloro metan)	Metal ve tekstil sanayisi, kauçuk, fotoğraf filmi, sentetik lif ve mürekkep üretiminde
III.	$CHCl_3$ (Kloroform)	Bayıltıcı özelliğinden dolayı tıpta anestezik madde olarak
IV.	CCl_4 (Karbon tetraklorür)	Yangın söndürücü ve kuru temizleme işlemlerinde yağ çözücü olarak

yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) II, III ve IV E) Hepsi

1.C 2.D 3.E

4. Aşağıda bazı alkanların normal kaynama noktası değerleri verilmiştir.

Alkan	Kaynama Noktası (°C)
n – pentan	36
İzopentan	28
Neopentan	9,5

Buna göre, yukarıdaki alkanların kaynama noktaları arasındaki farkın nedeni aşağıdaki ifadelerden hangisi ile açıklanabilir?

A) Alkanlarda dallanma arttıkça kaynama noktası azalır.

B) Karbon sayısı arttıkça alkanların kaynama noktası yükselir.

C) İçerdiği kovalent bağ sayısı fazla olan alkanların kaynama noktaları düşük olur.

D) Toplam elektron sayısı fazla olan alkanların kaynama noktaları yüksek olur.

E) Alkanlarda dış basınç azaldıkça kaynama noktası azalır.

5. Bir C atomuna,

- 1 tane alkil grubu bağlı ise primer,
- 2 tane alkil grubu bağlı ise sekonder,
- 3 tane alkil grubu bağlı ise tersiyer,
- 4 tane alkil grubu bağlı ise kuaterner

C atomu denir.

Buna göre, aşağıdaki organik bileşiklerden hangisi yukarıda bahsedilen dört tür C atomunu da içerir?

A) 2 – metil bütan

B) 2,2 – dimetil bütan

C) 2,2,3 – trimetil bütan

D) 3 – etil – 2 – metil pentan

E) 2,3,3 – trimetil pentan

6. Murat Öğretmen, kimya dersine içinde renksiz propan ve propen gazları bulunan iki ayrı balon joje ile geliyor ve aşağıdaki soruyu soruyor.

"Arkadaşlar sizce hangi elimde hangi gaz var? Bir başka deyişle, elimdeki bu gazları ayırt etmek için sizce hangi deneyleri yapabiliriz?"



Öğrencilerin bazılarından şu cevaplar geliyor:

Haluk: Gazlardan 1'er mol alıp yakarak, açığa çıkan CO_2 gazı miktarlarını karşılaştırırız.

Ayşe: Gazları bromlu su çözeltisinden geçirerek, bromlu suyun kırmızı rengini giderip gidermediğine bakarız.

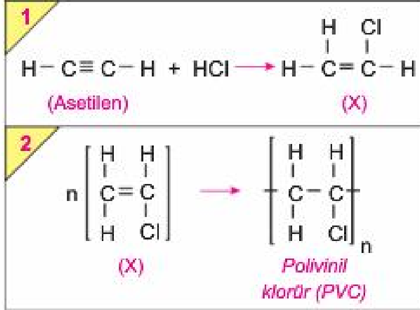
Buket: Gazları amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisinden geçirerek, beyaz çökelek oluşup oluşmadığına bakarız.

Buna göre, Murat Öğretmen hangi öğrencilerinin verdiği cevaptan memnun olur?

A) Yalnız Haluk
B) Yalnız Ayşe
C) Yalnız Buket
D) Haluk ve Ayşe
E) Ayşe ve Buket

4.A 5.E 6.B

1. Asetilenden başlanarak polivinil klorür (PVC) eldesi tepkimeleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. 1. tepkimenin türü katılmadır.

II. 2. tepkimenin türü polimerleşmedir.

III. X'in özel adı vinil klorür'dür.

IV. Oluşan polivinil klorür (PVC) inşaat sektöründe kullanılan çok önemli bir polimerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III

D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

2. **Aşağıdaki organik bileşiklerin IUPAC adlandırılması yazılırken hangisinin C zincirindeki C atomlarının numaralandırılması yanlış yapılmıştır?**

A) $\overset{5}{C}H_3 - \overset{4}{C}H(CH_3) - \overset{3}{C}H_2 - \overset{2}{C}H(Br) - \overset{1}{C}H_3$

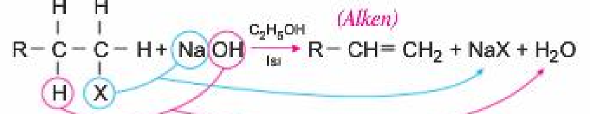
B) $CH_2 = \overset{3}{C}(\overset{2}{C}H_2 - \overset{1}{C}H_3) - \overset{4}{C}H(CH_3) - \overset{5}{C}H_2 - \overset{6}{C}H_2 - \overset{7}{C}H_3$

C) $\overset{5}{C}H_3 - \overset{4}{C}(CH_3)_2 - \overset{3}{C}H_2 - \overset{2}{C}H(CH_3) - \overset{1}{C}H_2 - OH$

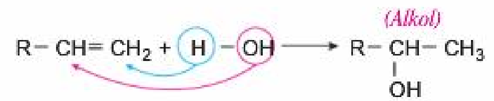
D) $\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}H_2 - \overset{3}{C}(=O) - \overset{4}{C}H_2 - \overset{5}{C}H(CH_3) - \overset{6}{C}H_3$

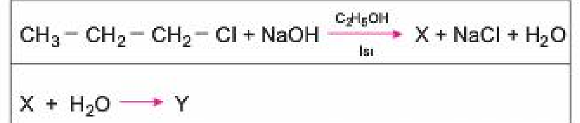
E) $\overset{5}{C}H_3 - \overset{4}{C}H = \overset{3}{C}H - \overset{2}{C}H_2 - \overset{1}{C}OOH$

3. Alkil halojenürlerden (R – X) etanolde çözünmüş NaOH veya KOH gibi kuvvetli bazlar kullanılarak hidrojen halojenür (HX) çekilmesi ile alken elde edilir.



Alkenlere su katılması "Markovnikov Kuralı"na göre gerçekleşir. Bu kurala göre, simetrik olmayan alkenlere polar bir molekül katılırken, molekülün pozitif kısmı ikili bağ karbonlarından hidrojeni fazla olan karbona katılır.





$X + H_2O \rightarrow Y$

Yukarıdaki tepkimeler sonucu oluşan X ve Y bileşikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X, propendir.

B) Y, 2 – propanoldür.

C) X, cis – trans izomerisi göstermez.

D) Y, primer alkol özelliği gösterir.

E) X, polimerleşme tepkimesi verir.

1.E 2.B 3.D

4. Etanol, biyokütlelerden elde edilen, tek başına ya da benzinle karıştırılarak yakıt olarak kullanılabilen organik bir sıvıdır. Günlük hayatta kullanılan araçlarda pek yaygın olmasa da, Formula – 1 arabalarında kullanımı çok yaygındır.

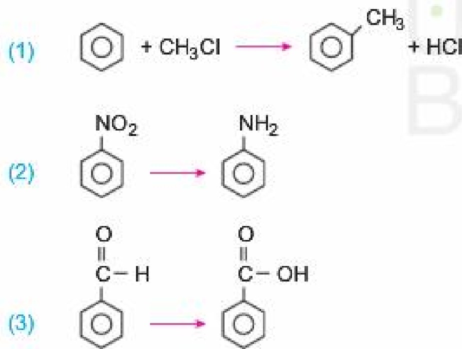
Etanol, benzinle kıyaslandığında aşağıdaki özelliklere sahiptir:

I. Oktan sayısı yüksektir.
II. Yanma süresi kısadır.
III. Motorda daha az tahribata yol açar.
IV. Suda kolayca çözünür ve yandığında daha az enerji açığa çıkarır.
V. Açığa çıkardığı gazların çevreye verdiği zarar daha azdır.

Buna göre, etanolün yukarıdaki özelliklerinden hangisi Formula – 1 arabalarında yakıt olarak benzin yerine etanol kullanılmasının nedenlerinden biri olamaz?

A) I B) II C) III D) IV E) V

5.



(3) Benzaldehit (C_6H_5-CHO) → Benzoik asit (C_6H_5-COOH)

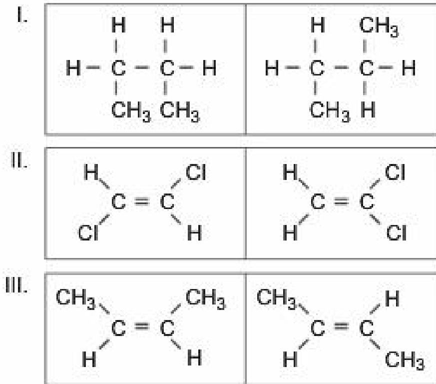
Yukarıdaki organik tepkimeleri inceleyen bir öğrencinin,

I. 1. de katılma tepkimesi sonucu benzenden toluen elde edilmiştir.
II. 2. de indirgenme tepkimesi sonucu nitrobenzenden anilin elde edilmiştir.
III. 3. de yükseltgenme tepkimesi sonucu benzil alkolden benzoik asit elde edilmiştir.

değerlendirmelerinden hangilerini yapması uygundur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

6.



Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden hangilerinde cis – trans izomerliği görülmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

7. Aşağıdaki organik bileşikler ile ilgili verilen bilgilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

	Organik Bileşik	Bilgi
A)	C_2H_6	Apolar yapıda olduğu için suda çözünmez.
B)	$CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_3$	– OH grubunun bağlı olduğu C atomuna H atomu bağlı olmadığı için tersiyer alkoldür.
C)	$(CH_3)_2C=C(H)CH_3$	İkili bağlı karbonlardan bir tanesinde iki aynı grup bağlı olduğundan cis-trans izomerliği göstermez.
D)	$CH_3-C(=O)-CH_3$	Karbonil grubuna bağlı hidrojen atomu içermediğinden yükseltgenmez.
E)	C_3H_6	Yapısında pi (π) bağı bulunduğundan bromlu suyun rengini giderir.

4.D 5.A

6.D 7.E

1. • Hidroksil grubu sayısı aynı olan alkollerde karbon sayısı arttıkça kaynama noktası artarken, sudaki çözünürlük azalır.
   • Karbon sayısı aynı olan alkollerde hidroksil grubu sayısı arttıkça kaynama noktası ve sudaki çözünürlük artar.

Buna göre,

I. Etanolün kaynama noktası metanolden yüksektir.
II. 1 – propanolün sudaki çözünürlüğü 1 – bütanolden fazladır.
III. 1,2 – propandiolün hem kaynama noktası hem de sudaki çözünürlüğü 1 – propanolden fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Organik bir bileşik ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

• Bromlu suyun rengini giderir.
• Ketonun indirgenmesiyle oluşur.

Buna göre, organik bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

B) $CH_3 - CH = C(OH) - CH_3$

C) $CH_2 = CH - CH_2 - OH$

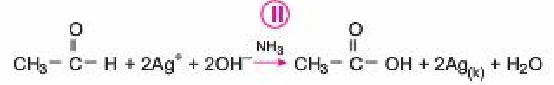
D) $CH_3 - CH(OH) - CH_2 - CH_3$

E) $CH_2 = CH - CH(OH) - CH_3$

3. Aşağıda asetilen ve asetaldehitin amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile verdiği tepkimeler verilmiştir.



I: $H-C \equiv C-H + 2AgNO_3 + 2NH_3 \rightarrow Ag-C \equiv C-Ag + 2NH_4NO_3$



II: $CH_3-C(=O)-H + 2Ag^+ + 2OH^- \xrightarrow{NH_3} CH_3-C(=O)-OH + 2Ag_{(k)} + H_2O$

Buna göre, tepkimeler dikkatle incelendiğinde tepkime türleri için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

	I	II
A)	Katılma	Yükseltgenme
B)	Yer değiştirme	Katılma
C)	Yükseltgenme	Yer değiştirme
D)	Katılma	Yer değiştirme
E)	Yer değiştirme	Yükseltgenme

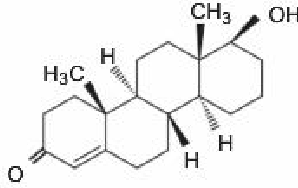
4. **Aşağıdaki organik bileşik çiftlerinden hangisi birbirinden farklıdır?**

A)	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$
B)	Benzen halkası, NH_2 (üstte)	Benzen halkası, NH_2 (yanda)
C)	İskelet formül, OH	$CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_3$
D)	$CH_3-C(=O)-OH$	$H-C(=O)-OCH_3$
E)	$CH_2=C(CH_3)-CH_3$	$CH_3-C(=CH_2)-CH_3$

1.E 2.E

3.E 4.D

5. Erkeklik hormonu olarak da bilinen "testosteron" molekülünün yapısal formülü aşağıda verilmiştir.



Buna göre testosteron molekülünde,

I. Alken
II. Alkol
III. Aldehit
IV. Keton

yukarıdaki fonksiyonel gruplardan hangileri bulunur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

6. Yağların tat ve koku bozukluğunu gidermek için gıda maddelerine katılan antioksidan özellikteki organik bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) OH (benzen halkası)
B) CH_3 (benzen halkası)
C) COONa (benzen halkası)
D) COOH, $O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ (benzen halkası)
E) COOH, COOH (benzen halkası)

7. Aşağıda bazı alkollerin aynı basınçtaki kaynama noktaları ve suda çözünürlük değerleri verilmiştir.

Alkol	Kaynama Noktası (°C)	Sudaki Çözünürlük (g/mL)
CH_3CH_2OH	78	Sınırsız
$CH_3CH_2CH_2OH$	97	8
$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$	118	3

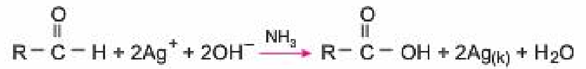
Buna göre, alkoller ile ilgili yalnızca yukarıdaki tablo incelenerek,

I. Karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları artar.
II. Dallanma arttıkça kaynama noktaları azalır.
III. Karbon sayısı arttıkça sudaki çözünürlükleri azalır.
IV. Yapılarındaki –OH grubu sayısı arttıkça hem kaynama noktaları hem de sudaki çözünürlükleri artar.

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

8. Amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile tepkimeye giren aldehitler karboksilik aside yükseltgenirken, çözeltide bulunan Ag^+ iyonları indirgenerek gümüş aynasını oluşturur.



$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + 2Ag^+ + 2OH^- \xrightarrow{NH_3} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + 2Ag_{(k)} + H_2O$$

Açık zincirli doymuş bir aldehitin 14,4 gramı amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile tepkimeye girdiğinde 43,2 gram gümüş aynası oluştuğu gözleniyor.

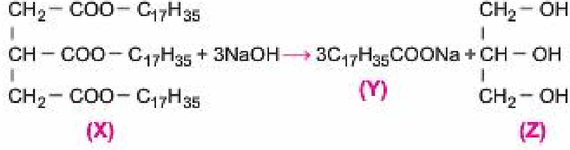
Buna göre, aldehitin adlandırılması aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H: 1, C: 12, O: 16, Ag: 108)

A) Metanal B) Etanal C) Propanal
D) Bütanal E) Pentanal

5.C 6.C

7.B 8.D

1. Bitkisel ve hayvansal yağların kuvvetli bazlarla karıştırılarak uygun sıcaklıkta ısıtılmasıyla oluşan tuza **sabun,** bu olaya da **sabunlaşma** denir.



Buna göre yukarıdaki sabunlaşma tepkimesinde yer alan X, Y ve Z bileşiklerinden,

Bileşik	Adı
X	Gliseril stearat
Y	Sodyum stearat
Z	Gliserin

hangilerinin adlandırılması doğru verilmiştir?

A) Yalnız X B) Yalnız Z C) X ve Y

D) Y ve Z E) X, Y ve Z

2. Esterler, bir karboksilik asit molekülü ile bir alkol molekülünün tepkimesinden bir molekül su açığa çıkması sonucu oluşur.



Esterlerin özel adlandırılmasında önce esteri oluşturan karboksilik asidin adı yazılır sonra alkoldeki alkil grubunun adına ester sözcüğü eklenir.

Buna göre,

	Ester	Özel Adı
I.	$H-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-O-CH_3$	Formik asitin metil esteri
II.	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-O-CH_3$	Formik asitin etil esteri
III.	$C_2H_5-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-O-\underset{CH_3}{\underset{\|}{CH}}-CH_3$	Propiyonik asitin izopropil esteri

yukarıdaki esterlerden hangilerinin özel adı doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. Yapısındaki üçlü bağ, 1 ve 2 numaralı karbonlar arasında olan alkinlere **uç alkin** denir.

Buna göre bir alkinin,

I. Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisiyle tepkime vererek beyaz çökelek oluşturması

II. Bromlu su çözeltisinin rengini gidermesi

III. Su katılması sonucu aldehit oluşması

özelliklerinden hangilerini göstermesi uç alkin olduğunu ispatlar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

1.E

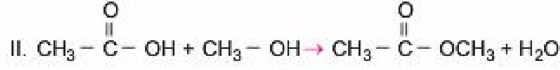
2.C 3.E

4. Karboksilik asitler genelde iki tür kimyasal tepkime verirler. Bunlardan bir tanesi karboksil grubundaki (–COOH) C – O bağının koparak – OH verici olarak davrandıkları tepkimeler, diğeri ise O – H bağının koparak H^+ verici olarak davrandıkları tepkimelerdir.

Buna göre,



I. $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + Na \rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa + \frac{1}{2}H_2$



II. $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + CH_3-OH \rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3 + H_2O$



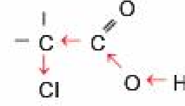
III. $C_{17}H_{33}COOH + NaOH \rightarrow C_{17}H_{33}COONa + H_2O$

tepkimelerinden hangileri karboksil grubundaki C – O bağının koparak – OH grubunun ayrılmasıyla gerçekleşmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

5. R – COOH yapısındaki bir karboksilik asitte R – grubundaki karbon atom(lar)ına elektronegatifliği yüksek halojen(ler) bağlandığında asitin iyonlaşma yüzdesi dolayısıyla asitlik kuvveti artar.



Görselden anlaşılacağı üzere Cl halojeni moleküldeki bağ elektronlarını kendisine doğru çekerek H atomunun daha kolay verilmesini sağlar. Bu da molekülün asitliğini artırır. Cl halojeninin karboksil karbonuna yakın olması ve sayısının artmasıyla asitlik kuvveti daha da artar.

Yukarıdaki bilgiler dikkate alındığında,

I. CH_3CH_2COOH III. CH_2ClCH_2COOH

II. $CH_3CHClCOOH$ IV. CH_3CCl_2COOH

asitlerinin kuvvetlilikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III > IV B) IV > III > II > I

C) II > IV > I > III D) IV > II > III > I

E) II > I > IV > III

1. Molekül formülü C_5H_{12} olan bir hidrokarbon UV ışınları etkisiyle Cl_2 molekülü ile yer değiştirme tepkimesi vererek $C_5H_{11}Cl$ formülüne sahip tek bir ürün oluşturmaktadır.



$C_5H_{12} + Cl_2 \longrightarrow C_5H_{11}Cl + HCl$

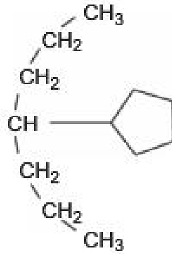
Buna göre, bu hidrokarbonun IUPAC adı,

I. n – pentan
II. 2 – metil bütan
III. 2,2 – dimetil propan

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2.



Yukarıdaki organik bileşiğin IUPAC kurallarına göre adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 4 – sikloheptil pentan
B) 4 – heptil siklopentan
C) 4 – siklopentil heptan
D) 4 – pentil heptan
E) 4 – siklopentil sikloheptan

3. Karmaşık bir hidrokarbondaki H sayısı, açık formülünü yazmaya gerek kalmadan açık zincirli doymuş hidrokarbonların genel formülü (C_nH_{2n+2}) üzerinden aşağıdaki yolla bulunabilir:

"Molekülde bulunan her bir pi (π) bağı ve her bir halka genel formülden 2 tane H azaltır."

Örneğin 1 – etil – 2 – metil – 1,3 siklobütadien molekülündeki H sayısı aşağıdaki gibi bulunur:

1 tane halka ve 2 tane pi (π) bağı içerdiğinden genel formülü, C_nH_{2n+2} formülünden 6 tane H eksik yani C_nH_{2n-4} olmalıdır. Moleküldeki C sayısının 7 olduğu dikkate alındığında kapalı formülün C_7H_{10}, H sayısının da 10 olduğu görülür.

Bir hidrokarbonun 0,1 molü tam olarak yakıldığında 10,8 gram su oluşmaktadır.

Buna göre, bu hidrokarbon aşağıdakilerden hangisi olamaz? (H_2O: 18 g/mol)

A) 3 – metil – 1 – penten
B) Etil siklobütan
C) 3 – etil – 3 – metil – 1 – penten – 4 – in
D) 2 – etil – 3 – metil – siklopenten
E) 2,3 – dimetil – 1,3 – pentadien

4. Bilgi: Alkenlere kuvvetli asit katalizörlüğünde su katılması sonucu alkol elde edilir.

Buna göre, aşağıdaki alkollerden hangisi bu yöntemle ana ürün olarak elde edilemez?

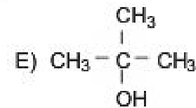
A) CH_3-CH_2-OH

B) $CH_3-CH_2-CH_2-OH$

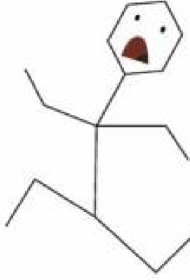
C) $CH_3-CH(OH)-CH_3$

D) $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$

E)



1.B 2.C 3.D 4.B

5. 

Samet Hoca'nın organik kimya dersinden koşarak kaçmaya çalışan yandaki öğrencinin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 3,4 – dietil – 3 – siklohekzil hekzan
B) 3,4 – dietil – 3 – hekzil siklohekzan
C) 3,4 – dimetil – 3 – siklohekzil hekzan
D) 3,4 – dimetil – 3 – siklohekzan
E) 3,4 – dietil – 3 – siklohekzil siklohekzan

6. Asetaldehit ve asetilenden oluşan 1 mollük bir karışım yeterince amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkimeye girdiğinde toplam 230,4 gram katı oluştuğu gözleniyor.

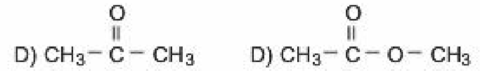
Buna göre, başlangıç karışımında kaç gram asetilen bulunur? (H: 1, C: 12, O: 16, Ag: 108)

A) 5,2 B) 7,8 C) 10,4 D) 13 E) 15,6

7. Aşağıdaki bulmacada bazı organik bileşiklerin sınıfı gizlenmiştir.

N	T	A	O	L	S
A	L	K	E	N	A
C	O	M	S	U	E
R	K	E	T	O	N
A	L	N	E	C	İ
O	A	L	R	N	A

Buna göre, aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin sınıfı bulmacada <u>yer almaz</u>?



A) CH_3-CH_3 B) $CH_2=CH_2$ C) C_2H_5-OH

D) $CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_3$ D) $CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-CH_3$

8. Neşe Öğretmen, öğrencilerinden ev ödevi olarak glikozu mayalamalarını ve elde ettikleri etil alkol ile kütlece % 23'lük alkollü su çözeltisi hazırlayıp bir sonraki derste sınıfa getirmelerini istiyor.

Öğrencilerinden biri olan Burak, evde 18 gram glikozu,



$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

denklemine göre mayalayarak bir miktar etil alkol elde ediyor.

Buna göre, Burak'ın Neşe Öğretmenin istediği çözeltiyi hazırlayabilmesi için elde ettiği etil alkole kaç gram arı su ilave etmesi gerekir? (H: 1, C: 12, O: 16)

A) 24,2 B) 28,6 C) 30,8 D) 32,4 E) 34,8

5.A 6.E

7.A 8.C

9. Bir alkol molekülünde –OH grubunun bağlı olduğu C atomuna 3 farklı alkil grubu bağlıdır.

x, moleküldeki C atomu sayısı ve $x \in N^+$ olmak üzere aşağıdaki eşitsizliklerden hangisi moleküldeki C atomu sayısını doğru ifade eder?

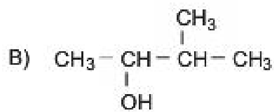
A) $x \geq 3$ B) $x \geq 4$ C) $x > 4$

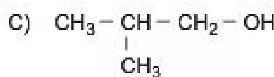
D) $x > 7$ E) $x \geq 7$

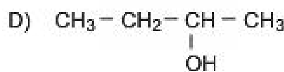
10. Monoalkollerden derişik H_2SO_4 eşliğinde eliminasyon tepkimesi sonucu su çekilirse alken elde edilebilir. Su çekilirken –OH grubunun bağlı olduğu C atomuna bağlı birden fazla C atomu varsa "Zaitsev kuralı" gereği hidrojeni az olan C atomundan hidrojen çıkar.

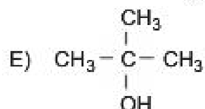
Buna göre, aşağıdaki alkollerden hangisinin 1 molünden 1 mol su çekilmesiyle oluşan alken cis – trans izomerisi gösterir?

A) 

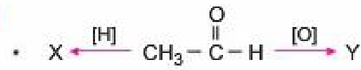
B) 

C) 

D) 

E) 

11.

• 

• 

Yukarıdaki tepkimeler sonucu elde edilen Z bileşiğinin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) Etoksi etan

B) 4 – oksi bütanoik asit

C) Etil etanoat

D) Bütanon

E) Metil propanoat

12. Genel formülü C_nH_{2n-2} olan bir hidrokarbon ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

A) İki tane pi bağı içerir.

B) Doymamıştır.

C) Su katılması sonucu keton oluşur.

D) En az iki tane C atomu içerir.

E) Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkime verir.

9.E 10.D

11.C 12.D

ÜNİTE 10

Enerji Kaynakları ve Bilimsel Gelişmeler

- Fosil Yakıtlar
- Alternatif Enerji Kaynakları
- Sürdürülebilirlik
- Nanoteknoloji





Fosil Yakıtların Oluşumu ve Zararları

Canlı kalıntılarının milyonlarca yıl oksijensiz ortamda başkalaşıma uğraması sonucu oluşan yakıtlara **fosil yakıt** denir.

- Fosil yakıtlar genel olarak petrol ve kömür olmak üzere iki gruba ayrılır. Doğal gaz ise petrol türevi bir fosil yakıttır.
- **Ham petrol;** ayrımsal damıtma yöntemiyle LPG, benzin, motorin, gaz yağı, fuel oil, kerosen ve asfalt gibi bileşenlerine ayrılır.
- **Kömür;** oluşum süresi ve enerji veriminin artışına göre,

  turba → linyit → taş kömürü → antrasit

  şeklinde sıralanır.
- **Doğal gaz;** Büyük bir kısmını metan gazının oluşturduğu gaz karışımıdır.

Fosil Yakıtların Kullanım Alanları

- Petrol ürünlerinden benzin, mazot, LPG motorlu araçlarda yakıt olarak, fuel oil konutlarda ısınma amacıyla kullanılır.
- Kömür, evlerde ısınmada, termik santrallerde elektrik üretiminde kullanılır.
- Doğal gaz, sanayide çeşitli amaçlarla ve evlerde ısınma amaçlı kullanılır.

Fosil yakıtların aşırı ve bilinçsiz kullanımı insan sağlığına ve çevreye zarar vermektedir.

Fosil yakıtların kullanılmasıyla açığa çıkan gazların güneşten gelen zararlı ışınları tutması sonucu sıcaklığın yükselmesi **küresel ısınma** olarak tanımlanır.

Günümüzde dünyayı tehdit eden en önemli sorunların başında fosil yakıtların kullanımı sonucu atmosfere salınan sera gazlarının neden olduğu iklim değişikliği gelmektedir.

Fosil yakıtların kullanımı sonucu oluşan CO_2, SO_2 ve NO_2 gibi gazlar **asit yağmurlarının** oluşmasına neden olur.

Fosil Yakıtların Zararlı Etkilerinden Korunma Yolları

- Şehir içi trafiğinde kişisel araçlar yerine toplu taşıma araçlarını tercih etmek
- Yenilenebilir (temiz) enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştırmak
- Bitki örtüsünü koruyarak ağaçlandırmaya önem vermek
- Kısa mesafelere yürüyerek veya bisikletle gitmek

1. Fosil yakıtlar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Canlı kalıntılarının milyonlarca yıl oksijensiz ortamda başkalaşıma uğraması sonucu oluşan yakıtlardır.

B) Genel olarak petrol ve kömür olmak üzere iki gruba ayrılır.

C) Petrol, sondaj kuyularından çıkarıldığı ham hali ile kullanıma hazırdır.

D) Fosil yakıtların kullanımı sonucu oluşan atıkların ekolojik denge üzerinde olumsuz etkileri vardır.

E) Doğal gaz, petrol türevi bir fosil yakıttır.

2. Petrol ile ilgili,

- Endüstride önemli bir yeri olan, yoğun kıvamlı ve yanıcı bir fosil yakıttır.
- Bileşenlerine ayrılması sırasında yoğunluk farkından yararlanılır.
- Ham petrolün en uçucu bileşeni asfalttır.
- Çevre kirliliğine neden olmayan çevre dostu bir yakıttır.
- Bileşenlerine ayrılma işleminde damıtma kolonunun en üst kısmında kaynama noktası düşük olan hafif hidrokarbonlar elde edilir.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. Aşağıdakilerden hangisi ham petrolün damıtılması sonucu elde edilen ürünlerden biri değildir?

A) Antrasit B) Benzin C) Gaz yağı

D) LPG E) Asfalt

1.C 2.B 3.A

4. **Kömür ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Kömür türlerinin oluşum sırası; turba, taş kömürü, linyit ve antrasit şeklindedir.

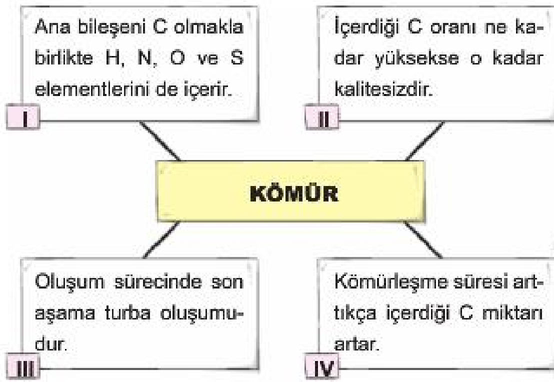
B) Kömür, içerdiği kirletici maddelerin çokluğundan dolayı en kirli fosil yakıttır.

C) Yakıt olarak kömürün kullanılması; asit yağmurları, küresel ısınma ve çevre kirliliği gibi sonuçlara neden olur.

D) Kömürün yanması sonucu CO, CO_2, NO_2 ve SO_3 gibi gazlar oluşur.

E) "Elektrik enerjisi üretimi, termik santraller, demir – çelik sanayisi" kömürün kullanım alanlarındandır.

5.



Yukarıdaki kavram haritasında kömür ile ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve IV D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

6. **Aşağıdaki fosil yakıtlardan hangisinin kullanım alanı yanlış verilmiştir?**

	Fosil Yakıt	Kullanım Alanı
A)	Linyit	Demir – çelik sanayisi
B)	Doğal gaz	Evlerde ısınma ve elektrik üretimi
C)	Antrasit	Otomobil yakıtı
D)	Gaz yağı	Jet yakıtı
E)	Fuel oil	Isı ve buhar sistemleri

7. Günümüzde dünyayı tehdit eden en önemli sorunların başında fosil yakıtların kullanımı sonucu atmosfere salınan sera gazlarının neden olduğu iklim değişikliği gelmektedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi sera etkisine neden olan gazlardan biri değildir?

A) CO_2 B) N_2 C) CH_4 D) CFC E) N_2O

8. **Aşağıdakilerden hangisi fosil yakıtların zararlı etkilerini azaltmak için alınabilecek önlemlerden biri değildir?**

A) Özel araç yerine toplu taşıma araçlarını kullanmak

B) Bitki örtüsünü koruyarak ağaçlandırmaya önem vermek

C) Evlerde ısınma ihtiyacı için kömür kullanmak

D) Kısa mesafelere yürüyerek ya da bisikletle gitmek

E) Yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştırmak

4.A 5.A

6.C 7.B 8.C





Alternatif Enerji Kaynakları

Hiçbir ham maddeye bağımlı olmayan, kullanıldıkça doğanın kendi döngüsü içinde tekrar yenilenebilen temiz enerji kaynaklarıdır.

Alternatif enerji kaynakları; ekolojik sisteme zarar vermeyen çevre dostu enerji kaynaklarıdır.

Güneş (Solar) Enerjisi: Meyve ve sebzelerin kurutulmasında, sıcak su temin edilmesinde uzun zamandır güneş enerjisinden faydalanılmaktadır. Çatılara yerleştirilen güneş panelleri yardımıyla güneş enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülerek kullanılmaktadır.

Rüzgar Enerjisi: Rüzgar enerjisinden uzun zamandır yel değirmenlerinde ve yelkenli gemilerde faydalanılmaktadır. Günümüzde ise rüzgar enerjisiyle çalışan modern rüzgar türbinleri kullanılmaktadır.

Jeotermal Enerji: Yerkabuğunun iç kesimlerinde basınçlı ortamda oluşan su buharı ve gazdan elde edilen enerjidir. Konut ve seraların ısıtılmasında, elektrik üretiminde ve kaplıcalarda kullanılmaktadır.

Biyokütle Enerjisi: Tarım atıkları, orman sektörü organik atıkları, hayvansal atıklar veya şehir atık sularının oksijensiz ortamda çürütülerek çeşitli su bitkileri gibi canlı kaynaklar yolu ile elde edilir.

Biyokütle enerjisi ile; petrol ithalatı azalır, sürdürülebilir enerjiye ve kalkınmaya destek olur, enerji tarımının gelişmesini sağlar.

Hidrojen Enerjisi: Hidrojen, patlayarak yanan ve ürün olarak su buharı oluşturan en temiz yakıttır. Birim kütle başına düşen enerjinin en yüksek olduğu yakıttır. Geleceğin enerjisi olduğu düşünülmektedir.

Nükleer Enerji

Fisyon ve füzyon tepkimeleri sonucu elde edilen enerjidir. Nükleer enerji, kimyasal ve fiziksel enerjiye göre verimi çok yüksek bir enerji türü olmasına rağmen yenilenebilir enerji kaynağı değildir.

Bor Madeni ve Enerji

Çok verimli bir enerji kaynağı olan hidrojen enerjisinin taşınması, depolanması ve araçlara doldurulması için en kullanışlı yöntem metal hidrür şeklinde depolanmasıdır. Bu metal hidrürlerden en elverişli olanı sodyum borhidrür'dür.

Sodyum borhidrür suyla karıştırılıp sıvı bir yakıt olarak saklanabilir.



$$NaBH_4 + 2H_2O \longrightarrow 4H_2 + NaBO_2$$

Bordan Enerji Üretiminin Bazı Avantajları

- Tepkimenin kontrollü olarak gerçekleştirilebilmesi
- Gerekli hidrojenin $NaBH_4$ ve H_2O'dan ortak elde edilmesi
- $NaBH_4$ ve $NaBO_2$ sulu çözeltilerinin yanıcı olmaması
- Tepkime sonucu oluşan $NaBO_2$'den tekrar $NaBH_4$ elde edilebilmesi

1. Yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Fosil enerji kaynaklarına alternatif olan temiz enerji kaynaklarıdır.

B) Doğada sürekli var olan faktörlere dayalı kaynaklardır.

C) Enerjide dışa bağımlılığın azalmasına katkı sağlarlar.

D) Çevreye ve insan sağlığına büyük ölçüde zarar verirler.

E) Üretim maliyetleri düşüktür.

2. Bir enerji türü için aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- Temiz ve yenilenebilir bir enerjidir.
- Birçok enerjinin ana kaynağıdır.
- Çatılara yerleştirilen kollektörler vasıtası ile ısı enerjisi üretiminde kullanılır.

Buna göre, bu enerji aşağıdakilerden hangisidir?

A) Petrol B) Güneş C) Rüzgar

D) Hidrojen E) Nükleer

3. Alternatif enerji kaynakları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Nükleer santrallerde üretilen enerjinin ham maddesi zenginleştirilmiş uranyum elementidir.

B) Hidrojen enerjisinin üretimi sırasında yakılan hidrojenden sadece su buharı oluşur.

C) Günümüzde rüzgar enerjisinden faydalanmak için modern rüzgar türbinleri kullanılmaktadır.

D) Sıcak su kaynaklarından elde edilen enerjiye biyokütle enerjisi denir.

E) Dünya rezervlerinin büyük bir bölümünün ülkemizde bulunduğu maden bor madenidir.

1.D 2.B 3.D

4.



Fisyon tepkimelerinin gerçekleştiği güç kaynaklarına **nükleer reaktör** denir.

Buna göre, nükleer reaktörlerin aşağıdaki özelliklerinden hangisi avantajları arasında gösterilemez?

A) Birim kütleden elde edilen enerji miktarının yüksek olması
B) Küresel ısınmaya neden olacak atık madde oluşturmaması
C) Reaktörlerde gerçekleşen tepkimelerin kontrollü yürütülmemesi halinde patlama meydana gelmesi
D) İklim koşullarından etkilenmemesi
E) Dar bir alana kurulabilmesi

5. Hidrojen enerjisinin taşınması, depolanması ve araçlara doldurulması için en kullanışlı yöntem metal hidrür şeklinde depolanmasıdır. Bu metal hidrürlerden en elverişli olanı sodyum borhidrür'dür.

Yukarıda sözü edilen "sodyum borhidrür" **ile ilgili,**

I. Formülü $NaBH_4$'tür.
II. Suyla karıştırılıp sıvı bir yakıt olarak saklanabilir.
III. Yanıcı özellik gösterir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6. Tarım atıkları, orman sektörü organik atıkları, hayvansal atıklar veya şehir atık sularının oksijensiz ortamda çürütülerek çeşitli su bitkileri gibi canlı kaynaklar yolu ile elde edilen enerji türüne **biyokütle enerjisi** denir.

Buna göre, biyokütle enerjisi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Doğal enerji kaynaklarının ve çevrenin korunmasına yardımcı olur.
B) Sürdürülebilir enerjiye ve kalkınmaya destek olur.
C) Kullanımı, taşınması ve depolanması zordur.
D) Kırsal kesimin sosyo-ekonomik yapısının iyileşmesine katkı sağlar.
E) Enerji tarımının gelişmesini sağlar.

7. **Aşağıdaki yenilenebilir enerji kaynaklarından hangisi ile ilgili verilen bilgi yanlıştır?**

	Enerji	Bilgi
A)	Güneş	Zararlı hiçbir atığı olmamasının yanı sıra, geliştirilecek yeni teknolojiler sayesinde enerji ihtiyacını ortadan kaldırabilecek bir potansiyele sahiptir.
B)	Rüzgar	Rüzgar etkisi ile pervanelerin dönmesi sonucu elektrik enerjisi üretilir.
C)	Jeotermal	Elektrik üretiminde, konut ve seraların ısıtılmasında ve kaplıcalarda kullanılan bir enerji türüdür.
D)	Hidrojen	Birim kütle başına düşen enerjinin en düşük olduğu enerji türüdür.
E)	Biyokütle	Organik maddelerden çeşitli yollarla elde edilen enerjidir.

4.C 5.C

6.C 7.D



Sürdürülebilirlik; toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynaklarını tüketmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini sürdürmesidir.

Günümüz kimya biliminde kaynakların doğru ve verimli kullanılması, yenilenebilir ve çevreye daha az zarar veren enerji kaynaklarının bulunması ve kullanılması, yenilenebilir malzeme üretimi gibi sürdürülebilirlikle doğrudan ilgili çalışmalar önemli bir yer tutmaktadır.

Enerji

Sürdürülebilir bir hayatın ve kalkınmanın olmazsa olmazı enerjidir. Günlük hayatta kullanılan teknolojik ürün sayısının artması enerji ihtiyacının artmasına neden olmuştur.

Alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek, bu konuda bilimsel çalışmalar yapmak ve ekonomik tedbirler almak sürdürülebilir bir hayat ve kalkınmanın olmazsa olmazlarıdır.

Polimerler

Çok sayıda küçük molekülün (monomer) birbirine bağlanmasıyla oluşan yüksek molekül ağırlıklı bileşiklere **polimer** denir.

Doğal polimerler ☞ Nişasta, protein, DNA, selüloz...
Sentetik polimerler ☞ PVC, PET, naylon, teflon...

- Polimerler; hafif, düşük maliyetli, kolay şekillendirilebilen, kimyasal açıdan inert olan ve korozyona uğramayan maddelerdir.

Polimerlerin başlıca kullanım alanları ☞ Tekstil, elektronik, otomotiv, sağlık, yapı, yiyecek – içecek, giyim, optik

- Polimerlerin doğada parçalanması çok uzun yıllar aldığı için geri dönüşümle tekrar kullanılması önemlidir.

Kağıt

Kağıt, kimyasal odun selülozlarından, odun hamurundan, yıllık bitkilerden üretilen hamur selülozlarından ve atık kağıt hamurundan elde edilen ara ürünlere çeşitli işlemler uygulanarak üretilir.

- Kağıt tüketiminin en fazla olduğu sektör ambalaj sektörüdür.
- Ülkemizde en çok oluklu mukavva üretilmektedir.
- Günümüzde özellikle kağıt ham maddeleri kaynaklarının yetersizliği, doğal kaynakları koruma ihtiyacı ve enerji maliyetlerinin yükselmesi atık kağıt kullanımını cazip hale getirmiştir.

Metal Sektörü

Metaller çok sayıda alanda kullanılır. Bir ülkenin sanayi ve ekonomi alanında güçlü olabilmesi için metal sektöründe gelişmesi gerekir.

- Metallerin geri dönüştürülmesiyle, dışa bağımlılığı azaltıp ülke ekonomisine olumlu katkılar sağlamanın yanında enerji tasarrufu da sağlanır.

1.



Yukarıdaki kavram haritasında sürdürülebilirlik ile ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. **Sürdürülebilirlik;** toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynaklarını tüketmeden gelecek nesillere aktarılması olarak tanımlanabilir. Sürdürülebilirlik kavramı her alanda olduğu gibi kimya biliminde de yeni bakış açılarının oluşmasını sağlamıştır.

Günümüz kimya biliminde,

I. Kaynakların doğru ve verimli kullanılması
II. Çevreye daha az zarar veren enerji kaynaklarının bulunması ve kullanılması
III. Yenilenebilir malzeme üretimi

yukarıdakilerden hangileri sürdürülebilirlikle doğrudan ilgilidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

1.E 2.E

3. Sürdürülebilir bir hayatın ve kalkınmanın olmazsa olmazı enerjidir. Sanayi ve teknoloji alanında gelişen ülkelerin enerji ihtiyacı yüksek olur.

Buna göre, sürdürülebilir kalkınma aşağıdaki enerji kaynaklarından hangisinin kullanılmasını desteklemez?

A) Fosil yakıtlar
B) Rüzgar
C) Güneş
D) Jeotermal
E) Hidrojen

4. Çok sayıda küçük molekülün birbirine kovalent bağlarla bağlanarak büyük moleküller oluşturması olayına **polimerleşme**, oluşan büyük moleküle de **polimer** denir.

Aşağıdakilerden hangisi polimerlerin olumlu özelliklerinden biri değildir?

A) Uzun yıllar doğada bozunmadan kalabilmeleri
B) Hafif ve kolay işlenebilir olmaları
C) Dayanıklı ve güvenli olmaları
D) Isı ve elektriksel yalıtkan özellik göstermeleri
E) Yaygın kullanım alanına sahip olmaları

5. **Aşağıdaki polimerlerden hangisinin sınıfı yanlış verilmiştir?**

	Polimer	Sınıfı
A)	DNA	Doğal
B)	PVC	Sentetik
C)	Naylon	Doğal
D)	PET	Sentetik
E)	Nişasta	Doğal

6. İnsanoğlunun en önemli buluşlarından biri olan kağıt, pek çok alanda en çok ihtiyaç duyulan ürünlerden birisidir.

Buna göre,

I. Ham madde kaynaklarının yetersizliği
II. Doğal kaynakları koruma ihtiyacı
III. Enerji maliyetlerinin yükselmesi

yukarıdakilerden hangileri atık kağıt kullanımını cazip hale getirmiştir?

A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

7. **Aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilir kalkınmayı olumsuz yönde etkiler?**

A) Polimerlerin geri dönüşümünün sağlanması
B) Alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması
C) Kullanılmış kağıtların çöpe atılmasının önlenmesi
D) Fosil yakıt kullanımının desteklenmesi
E) Metallerin geri dönüşümü ile ülke ekonomisine kazandırılması

8. Metal sektörü hayatın devamlılığı ve ülke ekonomisi için büyük öneme sahiptir. Bu nedenle bu sektörde sürdürülebilirliğin sağlanması için geri dönüşüm çalışmaları çok önemlidir.

Buna göre, metallerin geri dönüştürülmesiyle ilgili aşağıdaki sonuçlardan hangisi elde edilmez?

A) Dışa bağımlılık azalır.
B) Ülke ekonomisine olumlu katkıları olur.
C) Çevre kirliliği artar.
D) Metallerden üretilen eşyalarda işlem sayısı azalır.
E) Enerji tasarrufu sağlanır.

3.A 4.A 5.C
6.E 7.D 8.C





Bir nanometre, metrenin milyarda birine eşit bir uzunluk birimidir.

Nanoteknolojinin malzeme üretiminden elektronik, manyetik, optik, mekanik ve biyomedikal işlemlere kadar geniş bir uygulama alanı bulunmaktadır.

Nanoteknoloji ile,

- Mikroskobik boyutlarda bilgisayarlar üretilebilir.
- Günlük yaşamda kullanılacak yanmaz, leke tutmaz tekstil ürünleri üretilebilir.
- İnsan beyninin kapasitesi ek nano hafızalarla güçlendirilebilir.
- Çok hafif ve çok dayanıklı malzemeler üretilebilir.
- Bir milyon sinema filmi alabilen CD ve DVD'ler üretilebilir.

Tüm bu gelişmeler dünyayı yeniden şekillendirebilecek bilimsel ve teknolojik atılım niteliğindedir.

Nanoteknoloji, savunma sanayisinde son dönemde üzerinde en çok çalışılan ve yatırım yapılan teknoloji olarak ön plana çıkmaktadır. Günlerce uyumadan tam performans gösterebilen askerler, insansız uçabilecek ve muhtemel bir arızada kendi kendini tamir edebilecek uçaklar hedeflenen projeler arasındadır.

Nanoteknoloji ile sağlık alanında özellikle kanser tedavisinde kemoterapinin tarihe karışmasını sağlayacak çözümler üzerine çalışılmaktadır.

Nanoteknoloji ile insanın yeryüzündeki serüveni başka bir boyuta yükselecektir. Herkesin kendi bilgisayarını ürettiği ve emir verdiği sistemler oluşturulacak, sosyo-kültürel hayat insanın bugüne kadar ürettiği değerlerden tamamen farklı bir görünüm kazanacaktır.

Nanoteknolojik ürünler, moleküler özelliklerinden dolayı solunum, sindirim, santral sinir sistemi ve cilt üzerinde toksik etki yapma potansiyeline sahiptir.

Ülkemizde nanoteknolojinin önemi çok çabuk anlaşılmış ve gelişmiş ülkelerle ülkemiz arasındaki bilimsel farkın açılmaması için önemli çalışmalar yapılmaktadır. Üniversitelerimizde nanoteknoloji ile ilgili bölümler bulunmakta, ayrıca bu bölümlerin sayılarının artırılmasına ve gençlerin bu alana ilgi duymasını sağlamaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

1. **Nanoteknoloji ile ilgili,**

   I. Atomların ve moleküllerin en küçük birimlerini ifade etmek ve maddeyi atomik boyutu ile kontrol etmek amacı ile kullanılmaktadır.

   II. Nanomateryallerin üretimi ile çok dayanıklı ulaşım araçları, kirlenmeyen ve paslanmayan eşyalar üretilebilir.

   III. Sağlık açısından herhangi bir sakıncası yoktur.

   ifadelerinden hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

   D) II ve III E) I, II ve III

2. Son dönemde nanoteknoloji ile ilgili yapılan çalışmalar; nano boyutlu malzeme, aygıt ve sistemlerin üretimi üzerine yoğunlaşmıştır.

   Buna göre, aşağıdakilerden hangisi nanoteknoloji ile gelecekte yapılabilecek çalışmalara örnek <u>verilemez</u>?

   A) Mikroskobik boyutlarda bilgisayar üretilmesi

   B) Bir milyon sinema filmi alabilen CD ve DVD'ler üretilmesi

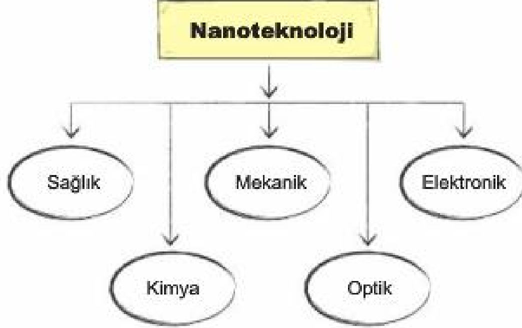
   C) İnsan vücudundaki hastalıklı dokuyu bulup iyileştiren nano robotlar yapılması

   D) Birim ağırlık başına şu ankinden 50 kat daha ağır malzeme üretilmesi

   E) Ek nano hafızalarla insan beyninin kapasitesinin güçlendirilmesi

1.C 2.D

3. Geleceğin teknolojisi olan nanoteknolojinin günümüzde bilinen birçok kullanım alanı bulunmaktadır.



Buna göre, yukarıdaki kavram haritasında verilenlerden kaç tanesi nanoteknolojinin kullanım alanları arasında sayılabilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. **Aşağıdakilerden hangisi nanoteknolojinin hedefleri arasında <u>gösterilemez</u>?**

A) Kirlenmeyen ve ütü gerektirmeyen giysiler üretmek
B) Çok daha hızlı ve küçük bilgisayarlar geliştirmek
C) Eğitimde başarılı öğrencilerin sayısını artırmak
D) Kanser tedavisinde kemoterapinin yerine geçebilecek çözümler üretmek
E) Kendi kendisini temizleme özelliğine sahip pencereler üretmek

5. İnsan vücudundaki kanserli hücreleri yok etmek için kimyasal tedavi yöntemleri yerine alternatif tedavi yöntemleri arayışları başlamıştır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi bu alternatif tedavi yöntemlerinden birisidir?

A) Antropoloji B) Gramatoloji
C) Nanoteknoloji D) Paleontoloji
E) Semioloji

6. **Nanoteknoloji ile ilgili,**

I. Bir maddenin kristal düzeni ve yapı hataları anlaşılabilir.
II. Fullerenler, nanoteknoloji çalışmaları içerisinde yer alır.
III. Nanoteknoloji ile atık maddeler, molekül ve atomlarına ayrılarak daha kullanışlı ve yararlı yeni maddelere dönüştürülebilir.

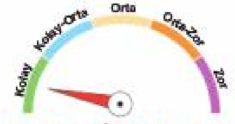
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3.E 4.C

5.C 6.E

KARMA SORULAR 1



1. **Aşağıdakilerden hangisi fosil yakıtlara örnek verilemez?**

A) Doğal gaz
B) Taş kömürü
C) Biyokütle
D) Benzin
E) LPG

2. **Aşağıdakilerden hangisi çevre kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemlerden biri değildir?**

A) Fosil yakıtların kullanımını azaltmak
B) Geri dönüşüm ünitelerinin sayısını artırmak
C) Toplu taşıma araçları yerine kişisel araç kullanmayı tercih etmek
D) Alternatif, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştırmak
E) Bitki örtüsünü korumak ve ağaçlandırmaya önem vermek

3. **Aşağıdaki enerji kaynaklarından hangisi yenilenebilir enerji kaynağı değildir?**

A) Güneş
B) Jeotermal
C) Kömür
D) Rüzgar
E) Biyokütle

1.C 2.C 3.C

4. **Fosil yakıtlar ile ilgili,**

I. Yenilenebilir temiz enerji kaynaklarından biridir.
II. Aşırı kullanımı çevre kirliliğine neden olur.
III. Fosil yakıtların kullanımı sonucu oluşan CO_2, SO_2, NO_2 gibi gazlar asit yağmurlarının oluşmasına neden olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

5. **Güneş enerjisi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

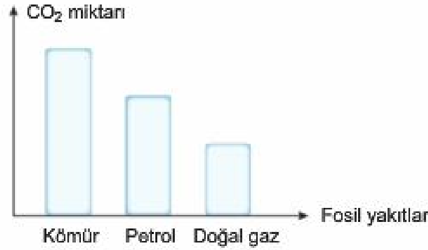
A) İnsanoğlunun kullandığı en eski enerji kaynaklarından biridir.
B) Zararlı hiçbir atığı olmayan doğal bir enerji kaynağıdır.
C) Güneş enerjisinden alınacak verim, iklim koşullarına bağlı olarak değişmez.
D) Güneş panelleri yardımıyla güneş enerjisi, elektrik ve ısı enerjisine dönüştürülür.
E) Güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine çeviren aygıtlara güneş pili denir.

6. **Atom üstüne atom koyarak yeni maddeler oluşturmayı ve mevcut maddelerin moleküler yapısını değiştirerek yeni maddeler oluşturma çalışmalarına ne ad verilir?**

A) Pikoteknoloji
B) Nanoteknoloji
C) Mikroteknoloji
D) Militeknoloji
E) Megateknoloji

4.D 5.C 6.B

7. Özellikle fosil yakıtların yanması sonucu oluşan CO_2 gazı, atmosferin yüksek tabakalarında birikerek güneşten gelen ışınların yeryüzünden uzaya yansımasını engeller.
Bu durum dünyanın sıcaklığının artmasına yani küresel ısınmaya neden olur. Bu olaya **sera etkisi** denir.

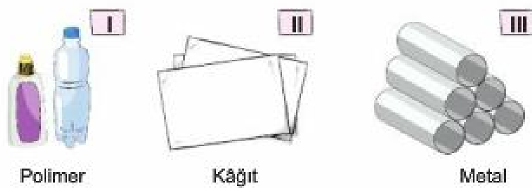


Yukarıdaki grafik fosil yakıtların eşit miktarda kullanılması sonucu açığa çıkan CO_2 miktarlarını göstermektedir.

Buna göre, grafikte verilen fosil yakıtların sera etkisine neden olan katkılarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) Kömür > Petrol > Doğal gaz
B) Petrol > Kömür > Doğal gaz
C) Doğal gaz > Petrol > Kömür
D) Kömür > Doğal gaz > Petrol
E) Doğal gaz > Kömür > Petrol

8.



Yukarıdaki maddelerden hangileri geri dönüşüme uygundur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

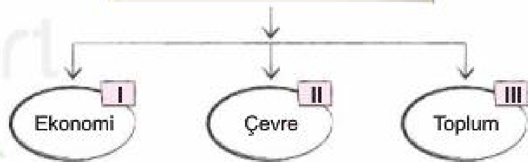
9. **Sürdürülebilirlik kavramı ile ilgili,**

I. Gelecek nesillere daha yaşanılır bir dünya bırakmayı hedefler.
II. Ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere üçlü sac ayağına dayanır.
III. Endüstrileşmenin çevre üzerindeki olumsuz etkisini azaltmayı hedefler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10.

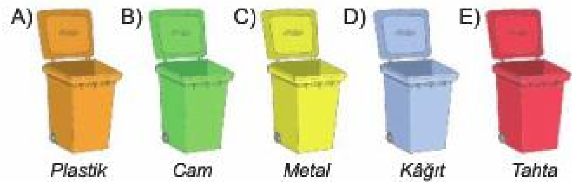


Yukarıdaki kavram haritasında verilenlerden hangileri sürdürülebilir kalkınmayı etkileyen unsurlar arasında yer alır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

11. **Aşağıdaki geri dönüşüm kutularından hangisinin herhangi bir yerde görülmesi mümkün değildir?**

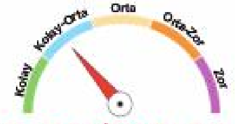
A) B) C) D) E)



7.A 8.E

9.E 10.E 11.E

KARMA SORULAR 2



1. **Aşağıdakilerden hangisi fosil yakıtların yanma ürünleri arasında yer almaz?**

A) CO_2 B) SO_3 C) NH_3 D) H_2O E) NO_2

2. Aşağıda bazı kömür türlerinden alınan örneklerin içerdiği kül ve nem yüzdeleri verilmiştir.

Kömür Türü	Kül (%)	Nem (%)
I	5	10
II	5	20
III	10	20

Buna göre, bu kömürlerin ısıl değerleri (kkal/kg) arasındaki ilişkinin aşağıdakilerden hangisi gibi olması beklenir?

A) I > II > III B) I > III > II C) II > III > I
D) III > II > I E) III > I > II

3. Bir enerji kaynağı ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- Çevreyi kirletmez.
- Ham madde bağımlısı değildir.
- Yenilenebilir.

Buna göre, bu enerji kaynağı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Petrol B) Doğal gaz
C) Nükleer enerji D) Güneş enerjisi
E) Kömür

4. Bir çiftçi, çiftliğin enerji ihtiyacını karşılamak için bitkisel ve hayvansal atıkların kullanılacağı bir tesis kuruyor.

Buna göre, bu çiftçi kurduğu tesiste alternatif enerji kaynaklarından hangisini elde etmeyi amaçlamaktadır?

A) Hidrojen B) Hidroelektrik
C) Jeotermal D) Biyokütle
E) Nükleer

5. **Geleceğin enerji kaynaklarından biri olan hidrojen yakıtının temel kaynağı olan bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?**

A) NaH B) H_2SO_4 C) $NaBH_4$
D) NH_3 E) $HClO_4$

6. **Aşağıdaki enerji kaynaklarından hangisinin kullanımı sonucu atmosfere CO_2 salınımı gerçekleşmez?**

A) Hidrojen B) LPG C) Kömür
D) Biyokütle E) Petrol

1.C 2.A 3.D

4.D 5.C 6.A

7. **Fosil yakıtlardan biri olan kömür ile ilgili,**

I. Diğer enerji kaynaklarına göre tabiatta daha az bulunduğundan dolayı pahalıdır.

II. Yoğun olarak kullanılması; asit yağmurları, küresel ısınma ve çevre kirliliği gibi sonuçlara neden olur.

III. Güvenli bir şekilde saklanabilir ve gerektiğinde enerji üretiminde kullanılabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. Bir enerji türü için aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- Küçük çekirdeklerin birleşerek büyük atomları (füzyon) veya büyük atomların parçalanarak küçük atomları (fisyon) oluşturması sonucu elde edilen enerjidir.
- Fiziksel ve kimyasal enerjiye göre verimi çok yüksek olmasına rağmen yenilenebilir enerji kaynağı değildir.

Buna göre, bu enerji aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kömür B) Hidrojen C) Biyokütle D) Nükleer E) Jeotermal

9. **Aşağıdakilerden hangisi rüzgar enerjisinin avantajlarından biri değildir?**

A) Yenilenebilir ve temiz olması
B) İnsan sağlığı ve çevre açısından risk taşımaması
C) Tükenme ve zamanla maliyetinin artma riskinin olmaması
D) Dışa bağımlı olmaması
E) Gürültü ve ses kirliliğine yol açması

7.D 8.D 9.E

10. **Aşağıdakilerden hangisi doğal polimerdir?**

A) Naylon B) Teflon C) PET D) Selüloz E) Orlon

11. **Aşağıdaki sektörlerden hangisi sürdürülebilir kalkınmada önemli bir yere sahip değildir?**

A) Enerji B) Gıda C) Polimer D) Metal E) Kağıt

12. Otomotiv sektöründe polimerlerin kullanılmasıyla daha hafif araçlar üretilerek yakıt tasarrufu sağlanmaktadır. Bu sektörde en çok kullanılan polimer olan ...., araç lastiklerinin temel malzemesi olarak kullanılmasının yanında doğal ve yapay olarak elde edilebilir.

Yukarıdaki cümlede boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

A) Dakron B) PET C) Kauçuk D) PVC E) PAN

13. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte bazı alanlarda kağıt tüketim miktarı gün geçtikçe azalmaktadır.

Buna göre,

I. Eğitim sektöründe kitapların elektronik ortamda kullanılması

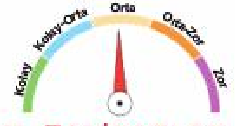
II. Çok hafif ve dayanıklı malzemelerden üretilen araçların elde edilmesi

III. Devletin resmi yazışmalarında elektronik haberleşme sistemlerinin kullanılması

yukarıdakilerden hangileri kağıt tüketimini azaltan faktörler arasında gösterilemez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

10.D 11.B 12.C 13.B



1. Önemli fosil yakıtlardan biri olan kömürün çeşitleri aşağıda verilmiştir:

Linyit	Antrasit	Turba	Taş kömürü

Buna göre bu kömür çeşitlerinin oluşum süresi ve enerji veriminin artışına göre sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) Turba, Linyit, Taş kömürü, Antrasit
B) Linyit, Antrasit, Turba, Taş kömürü
C) Taş kömürü, Linyit, Turba, Antrasit
D) Turba, Taş kömürü, Antrasit, Linyit
E) Taş kömürü, Antrasit, Linyit, Turba

2. **Bor madeni ve enerji ile ilgili,**

I. Dünya Bor rezervlerinin % 74'ü Türkiye'dedir.
II. Hidrojen enerjisinin otomobillerde yakıt olarak kullanılması bor madeninin önemini artırmaktadır.
III. Türkiye'de bor madenleri henüz yeteri kadar işlenmemekte ve ham madde olarak ihraç edilmektedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. **LPG, benzin ve motorin için,**

I. Petrol ürünü olma
II. Kaynama sıcaklığının (40 – 200) °C arasında olması
III. Motorlu taşıt yakıtı olarak kullanılabilme
IV. Karbon sayısı aralığının 1 – 4 olması

yukarıdaki özelliklerden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve IV E) I, III ve IV

4. I. Buzulların eriyerek denizlerdeki su seviyesinin yükselmesi
II. Havadaki oksijen miktarının artması
III. Bitki ve hayvan türlerinin zarar görmesi

Yukarıdakilerden hangileri fosil yakıt kullanımının sonuçları arasındadır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. **Türkiye'de bulunan fosil yakıt kaynakları ile ilgili,**

I. Tüm bölgelere eşit dağılmıştır.
II. Yetersiz olmakla birlikte enerji kaynakları vardır.
III. En yüksek kömür rezervi antrasit kömürdür.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

6. **Temiz enerji kaynakları ile ilgili,**

I. Hiçbir ham maddeye bağımlı olmayan, kullanıldıkça doğanın kendi döngüsü içinde tekrar yenilenebilen enerji kaynaklarıdır.
II. Petrol ve kömür örnek olarak verilebilir.
III. Çevreye ve insan sağlığına zarar vermez.
IV. Enerjide dışa bağımlılığı arttırıcı yönde rol oynar.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) Yalnız IV
D) I ve III E) II ve IV

1.A 2.E 3.C

4.C 5.D 6.E

7.



Yukarıdaki kavram haritasında biyogaz ile ilgili verilen bilgilerden kaç tanesi doğrudur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8.
- .... enerjisi, patlayarak yanan ve ürün olarak su buharı oluşturan en temiz yakıttır.
- .... enerjisi, uzun yıllar yelkenli teknelerde ve yel değirmenlerinde kullanılan, ucuz ve yaygın bir enerjidir.
- .... enerji, yer altından çıkarılan sıcak suların yüksek basınçlı gazlarla türbin çalıştırılarak elektrik enerjisi üretiminde kullanılır.
- .... enerjisi, dünyamıza elektromanyetik dalgalar ve fotonlar ile ulaşır.

Yukarıdaki cümlelerdeki boşluklar uygun enerji türleri ile doldurulduğunda aşağıdakilerden hangisi açıkta kalır?

A) Biyokütle B) Güneş
C) Jeotermal D) Hidrojen
E) Rüzgar

9. Gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin günümüz kuşaklarının ihtiyaçlarını karşılayabilecek bir kalkınma modeli olan "sürdürülebilir kalkınma", 20. yüzyıl sonlarına doğru dünya gündemine girmiş ve 90'lı yıllarda imzalanan uluslararası antlaşmalarla küresel bir uygulama planı haline gelmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilir kalkınmanın amacına uygun değildir?

A) Rüzgar, güneş ve jeotermal enerji gibi alternatif enerji kaynaklarının sayısının artırılması
B) Elektronik aletlerin kullanılmadıkları zamanlarda kapatılması
C) Evsel ve endüstriyel atıkların arıtılmadan doğrudan doğaya bırakılması
D) Plastik, kağıt ve metal eşya atıklarının geri dönüşümle kazanılması
E) Sağlıklı ve sürdürülebilir bir atık yönetim sisteminin planlanması

10.
- Polimerleri oluşturan en küçük moleküllere .... denir.
- Nişasta, selüloz ve protein .... polimerlere örnek olarak verilebilir.
- Etilen glikol ve tereftalik asit monomerlerinin polimerleşmesinden oluşan polimerin adı ....'dir.
- Yapışmaz tava ve tencere yapımında kullanılan polimerin yaygın adı ....'dur.

Yukarıdaki cümlelerdeki boşluklar uygun ifadeler ile doldurulduğunda aşağıdakilerden hangisi açıkta kalır?

A) Dakron B) Doğal C) Polimer
D) Teflon E) Monomer

7.E 8.A

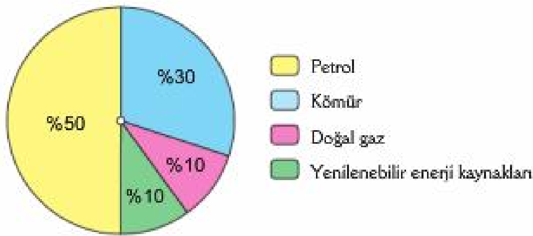
9.C 10.C

1. Ham petrol; benzin, LPG, mazot, gaz yağı, fuel oil, parafin, asfalt gibi bileşenlerden oluşan bir fosil yakıttır. Ham haliyle kullanılamayan petrol, bileşenlerinin ___I___ farkından yararlanılarak ___II___ yöntemiyle bileşenlerine ayrıştırılır.

Yukarıdaki parçada I ve II numaralı boşluklara gelmesi gereken uygun ifadeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Yoğunluk	Ayrımsal damıtma
B)	Kaynama noktası	Ayırma hunisi
C)	Çözünürlük	Özütleme
D)	Yoğunluk	Ayırma hunisi
E)	Kaynama noktası	Ayrımsal damıtma

2. Dünyanın herhangi bir bölgesinde kullanılan enerji kaynaklarının dağılım grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre bu bölge ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenmez?

A) Atmosfere salınan sera gazlarının neden olduğu iklim değişikliği
B) Çevre kirliliğinin artması
C) Küresel ısınmanın artması
D) Fosil yakıt rezervlerinin azalması
E) Yağan yağmurların pH değerinin yüksek olması

1.E 2.E

3. Fosil yakıtlardan biri olan kömür ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- İçerdiği karbon yüzdesi ve birim kg başına açığa çıkan ısı ne kadar yüksek ise kömür o kadar kalitelidir.
- Karbon miktarı az olan kömürde yanmayan anorganik kısım miktarı fazla olacağı için yakıldığında bıraktığı kül miktarı ve çevreye verdiği zarar fazla olur.

Yukarıdaki bilgileri kullanarak aşağıdaki soruyu cevaplayınız.

Aşağıda bazı kömürlere ait karbon miktarı yüzdesi ve ısıl değerleri verilmiştir.

Kömür	Karbon Miktarı (%)	Isıl Değer (kkal/kg)
X	65	3000
Y	80	6000
Z	95	8000

Buna göre,

I. Kömürdeki karbon miktarı arttıkça kömürün verdiği ısı miktarı artar.
II. En kaliteli kömür Z'dir.
III. Çevreye en zararlı kömür X'tir.

değerlendirmelerinden hangilerinin doğru olması beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3.E

4. Hüseyin, kimya dersinde fosil yakıtların genel anlamda petrol ve kömür olmak üzere iki ayrı grupta incelendiğini öğreniyor.

Buna göre, aşağıdaki fosil yakıtları inceleyen Hüseyin'in hangisinin farklı bir gruba ait olduğunu söylemesi gerekir?

A) Motorin B) Antrasit C) Kerosen D) Fuel oil E) Asfalt

5.
I. Fosil yakıtların tükenme riski
II. Fosil yakıtların çevre ve insan sağlığına verdiği zarar
III. Enerjide dışa bağımlılığın azaltılması

Yukarıdakilerden hangileri alternatif enerji kaynakları bulmaya ve geliştirmeye yönelik çalışmaların nedenleri arasında gösterilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Teknolojik gelişmeler, nüfus artışı, motorlu araç sayısındaki artış gibi nedenlerden dolayı enerjiye duyulan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır.
Bununla birlikte fosil yakıtların bilimsel çalışmalarla ortaya konulan zararları insanoğlunu farklı enerji kaynakları arayışına yöneltmiştir.

Bu arayışın amacı,

I. Yenilenebilir
II. Maliyeti yüksek
III. Çevre dostu

özelliklerinden hangilerine sahip yeni enerji kaynakları bulmak olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Yapılan çalışmalarla hidrojen enerjisi sistemlerinin çok verimli bir enerji kaynağı olduğu ortaya konulmuştur. Özellikle hidrojen enerjisinin otomobillerde yakıt olarak kullanılabilmesi, bor madeninin önemini artırmaktadır. Çünkü hidrojenin taşınması, depolanması ve araçlara doldurulması için birçok yöntem bulunmasına karşın en kullanışlı yöntem, metal hidrür şeklinde depolanmasıdır. Bu metal hidrürlerden en elverişli olanı sodyum borhidrür'dür. Sodyum borhidrür su ile karıştırılıp sıvı bir yakıt olarak saklanabilir.



$NaBH_4 + 2H_2O \xrightarrow{katalizör} 4H_2 + NaBO_2$

Hidrojen enerjisine ihtiyaç duyulduğunda Co, Ni gibi katalizörler yardımıyla yukarıdaki tepkime kontrollü bir şekilde gerçekleştirilir ve gerektiğinde durdurulabilir. Reaksiyon sonucunda serbest kalan hidrojen, yakıt pilinden geçirilerek elektrik enerjisi elde edilir. Atık madde olarak da bir tuz çeşidi olan sodyum metaborat ($NaBO_2$) oluşur.

Yukarıdaki bilgiler ışığında,

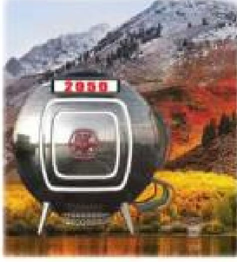
- $NaBH_4$ ve $NaBO_2$ sulu çözeltilerinin yanıcı olmaması
- Tepkimenin kontrollü olarak gerçekleştirilebilmesi
- Gerekli hidrojenin $NaBH_4$ ve H_2O'dan ortak elde edilmesi
- Katalizörün tekrar kullanılmaya uygun olması
- $NaBH_4$'ün birim kütlesinden elde edilen enerji miktarının benzininkine yakın olması

özelliklerinden kaç tanesi bordan enerji üretiminin avantajları arasında gösterilebilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4.B 5.E 6.C 7.E

1.



Bir zaman makinesi ile 2050 yılına gönderildiğinizi düşünürseniz aşağıdakilerden hangisi ile karşılaşmanız beklenmez?

A) 1 milyon sinema filmi alabilen USB'ler

B) Kanser tedavisinde nanoteknolojinin kullanılması

C) Kendi kendisini temizleme özelliğine sahip kıyafetler

D) Fosil yakıtların kullanımında artma

E) İnsan vücudundaki hastalıklı dokuyu bulup iyileştiren ve ameliyat yapabilen nano robotlar

2.



Petrol gibi fosil yakıt yerine temiz enerji türü olan .... enerjisinin alternatif yakıt olarak kullanılması konusundaki çalışmaları ile tanınan Miami Üniversitesi Temiz Enerji Araştırma Enstitüsü kurucusu ve direktörü Prof. T. Nejat Veziroğlu, araçlarda kullanılan içten yanmalı motorlar yerine .... enerjisinin yakıt olarak kullanılması gerektiğini yıllar önce öne sürmüş ve " .... enerjisinin babası" lakabını kazanmıştır.

Yukarıdaki parçada boş bırakılan yerlere gelmesi gereken ifade aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) Güneş B) Rüzgar C) Nükleer

D) Jeotermal E) Hidrojen

3. **Aşağıdakilerden hangisi enerjide dışa bağımlılığın azalmasına katkı sağlayacak faktörlerden biri değildir?**

A) Güneş enerjisinden yararlanılması

B) Doğal gaz kullanımının teşvik edilmesi

C) Biyokütle enerjisi üreten tesislerin kurulması

D) Nükleer enerji santralleri kurulması

E) Rüzgar türbinlerinden elektrik üretilmesi

4. Recep Öğretmen kimya dersinde "sürdürülebilirlik" konusunu işledikten sonra öğrencilerinden bu konu ile ilgili bir kompozisyon yazıp getirmelerini istiyor.

Buna göre, yazılan kompozisyonları inceleyen Recep Öğretmen hangisinin başlığından öğrencinin konunun özünü kavrayamadığı sonucunu çıkarabilir?

A) *Doğal Kaynakların Doğru ve Verimli Kullanılması*

B) *Ülkemizin İhtiyacı Olan Enerji Kaynaklarının İthal Edilmesinin Faydaları*

C) *Yenilenebilir ve Çevreci Enerji Kaynaklarının Bulunması ve Kullanılması*

D) *Geri Dönüşüme Uygun Maddelerin Ekonomiye Kazandırılmasının Önemi*

E) *Toplumun Ekonomik ve Sosyal Gelişimini Sürekli Kılmak İçin Alınması Gereken Tedbirler*

1.D 2.E

3.B 4.B